1 Akad. nauk

MÉMOIRES

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

SAINT-PÉTERSBOURG.

VIIE SÉRIE.

TOME XIV.

(Avec 30 Planches et une Carte.)

67863

SAINT-PÉTERSBOURG, 1870.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg	à Riga	à Leipzig
MM. Eggers & Comp., H. Schmitzdorff (K. Röttger), J. Issakof & A. Tscherkessof.	M. N. Kymmel.	M. Léopold Voss.

Prix: 8 Roubl. 60 Kop. arg. = 9 Thlr. 17 Ngr.

Imprimé par ordre de l'Académie Impériale des sciences.

Avril 1870. C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Wass.-Ostr., 9 ligne, № 12.)

506.47
A33
7e ser.
t. 14
1870
W.St.Ks.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME XIV.

№ 1.

De Dinotheriorum genere Elephantidorum familiae adjungendo nec non de elephantidorum generum craniologia comparata. Scripsit **J. F. Brandt.** 38 pages.

№ 2.

Untersuchungen über die Gattung der Klippschliefer (Hyrax Herm.) besonders in anatomischer und verwandtschaftlicher Beziehung nebst Bemerkungen über ihre Verbreitung und Lebensweise. Von **J. F. Brandt,** Mitgliede der Akademie. (Mit 3 Tafeln.) 128 pages.

№ 3.

Verlauf der Chylusbahnen im Dünndarme. Von **Th. Zawarykin,** Adjunct-Professor der Kaiserlichen medico-chirurgischen Akademie zu St. Petersburg. (Mit 2 Tafeln.) 8 pages.

№ 4.

Sertum Tianschanicum. Botanische Ergebnisse einer Reise im mittleren Tian-Schan. Von Baron **Fr. v. d. Osten-Sacken** und **F. J. Ruprecht.** 74 pages.

№ 5.

Über die Embryonalhülle der Hymenopteren- und Lepidopteren-Embryonen. Von **M. Ganin.** (Mit 1 Tafel.) 18 pages.

№ 6.

Synopsis der Viperiden, nebst Bemerkungen über die geographische Verbreitung dieser Giftschlangen-Familie. Von **Dr. A. Strauch,** Mitgliede der Akademie. (Mit zwei Kupfertafeln.) 144 pages.

№ 7.

Studien über die Wanderblöcke und die Diluvialgebilde Russlands. Von **G. v. Helmersen,** Mitgliede der Akademie. (Mit 10 Tafeln.) 140 pages.

№ 8.

Studien über die Entwickelung der Echinodermen und Nemertinen. Von **Dr. E. Metschnikoff.** (Mit 12 Kupfertafeln.) 74 pages.

№ 9 ET DERNIER.

Die Barabá. Von **A. v. Middendorff,** Ehren-Mitgliede der Akademie. (Mit einer Karte.) 78 pages.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME XII.

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE.
TOME XIV, N° 1.

DE

DINOTHERIORUM GENERE

ELEPHANTIDORUM FAMILIAE ADJUNGENDO

NEC NON

DE ELEPHANTIDORUM GENERUM CRANIOLOGIA COMPARATA.

SCRIPSIT

Johannes Friedricus Brandt.

Lu le 18 février 1869.

ST.-PÉTERSBOURG, 1869.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg,
MM. Eggers et Cie, H. Schmitzdorff, et Jacques Issakof;

à Riga,
M. N. Kymmel;

à Leipzig,
M. Léopold Voss.

Prix: 35 Kop. = 12 Ngr.

AS262
.S32

Imprimé par ordre de l'Académie Impériale des sciences.

Mai 1869. C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences
(W. O., 9 ligne, N. 12.)

Quum *Dinotheria* a pluribus naturae scrutatoribus pro animalibus *Sireniorum* familiae affinibus, imo adeo a singulis pro genere ipsis adjungendo sint declarata, in *Sireniorum* et *Pachydermatum* osteologia comparata a me composita disquisitiones de *Dinotheriorum* memoratu dignissimorum indole institutae minime deesse poterant. Qua de causa eorum osteologiam non solum scriptis, figuris et dentibus, sed etiam gypsei cranii singularumque ejus partium imaginibus, quae in Instituto Minarum Petropolitano servantur, in auxilium vocatis, nec non variorum sceleti trunci et extremitatum ossium adspectu eruere et cum animalium aliorum plus minusve similium partibus homologis comparare tentavi. Ipsae verae disquisitiones inde derivatae et ob ambitum, et ob rei gravitatem locum commodum in osteologia comparata supra laudata (*cf. Symbolarum Sirenologoc. Fasc II Cap. VII. p. 190, Mém. de l'Acad. Imp. d. sc. d. St. Pétersb. VII. Série T. XII. n. 1.*) minime occupare posse videbantur. Quare quasi supplementi forma *Dinotheriorum* generis monographiam et familiae *Elephantidorum* craniologiam comparatam, additis observationibus ad familiae dictae affinitates spectantibus, dissertationis propriae titulo in lucem edere liceat.

Caput I.

Dinotherii generis historia literaria succincta[1]).

Jam praeteriti seculi initio, ante annum 1715, deinde serius pluries in Gallia, semel in Germania (Bavaria) molares magni jugis transversis muniti, semel adeo mandibulae fragmentis adhuc inserti reperiebantur. Quod ad animal attinet, cui dentes in Gallia reperti modo dicti essent vindicandi, auctores, qui de iis ipsis scripserunt (Reaumur, *Mém. de l'Acad. d. sc. a. 1715, p. 183, Pl. VIII, Fig. 17, 18;* Rozier, *Journal d. Physique 1773, T. I. p. 135;* Joubert, *Mém. de Toulouse T. III, p. 110, Pl. VII—X*) prorsus tacent. — Ken-

1) De *Dinotherii* historia literaria cf. Cuvier, *Recherch. s. l. ossem. foss. éd. 4. T. III*, et Blainville, *Ostéogr. Dinotherium p. 2 sqq.*

nedy (*Neue philosoph. Abhandl. d. bairischen Akademie d. Wissensch. Vol. IV. p. 5, mit 2 Tafeln*) tamen molares tres in Bavaria anno 1762 repertos animalis exstincti mamonteo et mastodonti (ait dem Ochsenvater d. Louisianer) similes fuisse putavit, rectius igitur quam successorum multi, quibus adnumerandus ipse Cuvierus, de dentium notione judicavit[1]).

Cuvierus scilicet ab initio (*Extrait d'un Mémoire sur les ossements fossiles de quadrupèdes* (*Bullet. d. l. Soc. philom. n. 18, Vendém. an VI* (*1798*) molares binos, animalium nullo similes, ultimo molari mandibulae *Rhinocerotis* parum approximatos esse statuit. In tractatu altero (*Bullet. d. l. Soc. philom. n. 34 en l'an VIII*) mandibulae fragmentorum a Joubert descriptorum adspectu commotus ossa dicta *Tapirorum* speciei giganteae tribuit. Idem fecit in epitome (*Extrait d'un ouvrage sur l'espèce de quadrupèdes fossiles publ. en l'an IX* (*1801*). In programmate, quod mihi ad manus non est, deinde *Annal. du Muséum d'hist. nat. T. III. 1804, p. 138.* molares dictos in Gallia repertos et fragmentum molaris lactei loci ignoti Musei Parisini animali magno *Tapiro* vicino (*Tapir gigantesque*) tribuit. In nova (secunda) operis sui (*Recherches sur l. oss. fossil.* à *Paris 1822, 4. T. II. P. 1. p. 165*) editione[2]) Cuvier longe completius de molaribus repertis disserens, nominatim de molaribus a Reaumur, Kennedy et Sömmering descriptis aliisque Viennae servatis, nec non in provincia Arriége, prope Chevilly (Beauce), prope Orléans et in provincia Loire-et-Cher serius detectis verba fecit eosque pariter *Tapiro giganteo* vindicavit. In quarta operis laudati editione *T. III. 1834. p. 368* de *Tapiro giganteo* repetita sunt, quae in secunda editione dixerat, addita tamen observatione se molaris ectypum gypseum a Schleiermachero accepisse, cujus iconem Pl. 74 Fig. 3 expressam conspicimus.

Duos circiter annos ante ipsius decessum Cuvierus mandibulae gypseum ectypum a Kaupio accepit et genus *Dinotherium* agnovisse videtur. Cf. Observationem Laurillardi in quarta editione operis *Rech. s. l. oss. foss. T. III. 8. p. 327.*

Kaupius scilicet, cui animalis a Cuviero *Tapiri gigantei* nomine propositi mandibulam cum dentibus molaribus et incisivis maximis prope Eppelsheim effossam observare contigit, jam in literis Conventui naturae scrutatorum germanicorum Berolini 1828 versantium datis *Tapirum giganteum* pro typo generico peculiari, inter *Tapiros* et *Hippopotamos* forsan collocando, *Dinotherii* nomine declaravit (Oken, *Isis 1829, p. 401*).

Nihilominus tamen Eichwaldus (*Zool. spec. III, 1831, p. 353, n. 4*) Dinotherii (quod serius *proavum* vocavit) molarem *Tapiro proavo* adhuc vindicavit *Naturhist. Skizze p. 239* laudans.

H. v. Meyer (*Nov. Act. Acad. Caes. Leop. T. XVI, p. 487*) *Dinotherium bavaricum* proponens *Dinotheria p. 490* incisivorum mandibulae ratione *Rhinoceroti incisivo* similia invenit et *Palaeontologica Francfurt. 1832. 8. S. 77 Dinotheriorum* genus inter *Rhinocerotes* et *Elasmotheria* collocavit.

---

1) Molares dicti sunt iidem, quos serius Sömmeringius (*Denkschr. d. königl. bair. Akad. d. Wissenschaft. f. 1818. S. 30, §. 17*) denuo descripsit et (*ib. Tab. 1—2*) depingendos curavit. Ipse Sömmeringius praeterea de molaribus aliis in Museo Viennensi servatis loquitur.

2) Editio I, quod valdopere doleo, Petropoli desideratur.

Anno 1832 Kaupius in fasciculo primo operis sui: *Descriptions d'ossements fossiles des mammifères, Darmst. 4. avec Atlas in fol. p. 1—16* maxillae partem palatinam, mandibulam, laniarios ejus (quos erronee maxillae tribuit) et molares plurimos descripsit et in quinque tabulis repraesentavit. De *Dinotherii* affinitatibus ceterum illo tempore notavit: genus dictum molarium ratione *Tapiris* et *Mastodontibus* esse propinquum.

Sequenti anno Kaupius phalangem prope Eppelsheim repertam a Cuviero *Manidi giganteae* vindicatam (cf. Cuv. *Rech. s. l. oss. foss. V. p. 193*) *Dinotherio* adscribere et hocce animal Fodientibus et quodammodo *Bradypodibus* appropinquare conatur (cf. *Neues Jahrb. d. Mineral. Jahrg. 1833, p. 172*). In eodem libro p. 509 Kaupius varia additamenta ad *Dinotherium* spectantia cum figuris in tabula VII communicavit, et docuit incisivos laniariis similes, curvatos non maxillae, sed mandibulae insertos fuisse et animalia adulta molares maxillares quinque possedisse. Addidit deinde p. 516 genus *Dinotherium* familiae propriae (*Curtognathi*) typum inter *Mastodontes* et *Bradypodes* collocandum sistere.

In opere (*Beschreibung u. Abbildungen von dem colossalen Schädel des Dinotherii gigantei* v. Klipstein u. Kaup, *Darmstadt 1836. 4. Atl. fol. II. Zoolog. Theil, p. 5*) refert: se jam in additamentis ad opus suum Descript. d. oss. foss. datis de *Dinotherii* vitae genere esse loquutum. Pergit deinde: animal dictum pedum marginibus tantum suffultum et adjuvantibus laniariis in terra aegre et tarde se movisse, porro radices vel tubera laniariorum aut pedum falculis munitorum ope e terra eruta proboscide ori ingessisse. Addit denique squamae occipitis formam balaeninae similem Bucklandi opinioni de vitae genere aquatico propositae omnino favere.

Eodem anno Kaupius in literis Blainvillio indicavit *Dinotherii* cranium maximum, integrum prope Eppelsheim esse effossum, quod Parisiis et Londini erit expositum. (*Annal. d. sc. nat. 2. ser. 1836. T. VI. p. 124.*)

G. Fischer, *Essai sur la Turquoise. Moscou 1816. 8. p. 39* molares, quos descripsit Reaumur, animali *Mastodonti* (*Mastotherio* suo) vindicavit, serius autem (*Bullet. de nat. d. Moscou 1834, p. 175*) *Dinotherii* cum *Mastodontibus* et *Tapiris* affinitatem statuit.

W. Buckland (*Geolog. and Mineral. I. p. 135, II. p. 18 et p. 603, N. Jahrb. f. Mineral. 1835, p. 516*) *Dinotheria* pro animalibus *Tapiris* cognatis, sed multo magis aquatilibus, dentes incisivos mandibulares deorsum et retrorsum curvatos plantis effodiendis et ancorarum instar in litoribus adhibentibus habuit.

Naturae scrutatores cranium *Dinotherii* Parisiis expositum considerantes, de animalis cujus erat loco in systemate et affinitatibus, satis disputarunt.

Blainvillius (*Compt. rend. de l'Acad. d. Paris, Mars 1837. T. IV, p. 421;* Froriep, *N. Not. II, n. 26, S. 49*) cranii adspectu commotus *Dinotherium* pro animali *Halicori* simili, dentibus incisivis mandibularibus laniariis similibus, deorsum curvatis distincto, molaribus jugis transversis instructis munito ad *Manatos* accedente, statuit. Dumerilius (*ib. p. 427*) et Isidore Geoffroy St. Hilaire (*ib. p. 429*), Blainvillio annuerunt, qui quidem serius quoque similem de *Dinotherii* affinitate opinionem proposuit (*Rapport à l'Acad. d. sc.*

*

sur l. fossiles d. Sansan, *Comp. rend. 1837, Sept.*) enim de *Manatis* generis *Dinotherium* pariter disseruit.

Straussius (*Compt. rend. 1837, Mars. T. IV. p. 421, 529;* Froriep, *N. Notiz. II. n. 31, p. 133*) *Dinotheria* animalium aquatilium familiae propriae *Cetaceis* (*Sireniis*) simili, *Hippopotamis* cognatae, transitum ad *Pachydermata* paranti, adscripsit.

Kaupius (*Compt. rend. d. l'Acad. d. Paris, 1837. T. IV. p. 527;* Froriep, *N. Not. T. II. n. 31. p. 133*; Oken, *Isis 1838. p. 594*) de variis opinionibus a naturae scrutatoribus Parisinis modo allatis ad *Dinotherii* affinitates et indolem spectantibus disserens animal dictum aquaticum quidem, non autem *Cetaceum*, sed *Tapirorum* formam minus perfectam, *Hippopotamis* parallelam, exhibens fuisse declaravit.

Eichwaldus anno 1833 (*Nov. Act. Caes. Leopold. Vol. XVII. P. II. p. 739*) *Tapirum* suum *proavum Dinotheriorum* generi adjunxit et molares, quibus nititur, figuris quinque illustravit. — Quinque annos post in tractatu de *Dinotheriis rossicis* (*Bullet. sc. de l'Acad. Imp. d. sc. d. St.-Pétersb. T. IV. 1838. p. 257, L'Intitut VII. 1839. n. 285. p. 192*) quod ad *Dinotheriorum* indolem et affinitates Blainvillio annuit, in *Lethaea rossica* (*Dern. période III, 1853. p. 341*) Genus *Dinotherium Sireniorum* familiae, *Pachydermatibus* adscriptae, insertum et *Rhytinae* antepositum invenimus.

Jaquemin (*Mémoire s. l. Pachyd. foss.* in Guerin *Magaz. d. Zool. 1837, p. 18—20*) genus *Dinotherium* inter *Rhinocerotum* et *Elasmotherii* genus posuit, p. 23 sqq. vero *Dinotherii gigantei* cranium descripsit et figuris illustravit.

Desor opusculum de *Dinotherio* publicavit sub titulo: *Notice sur le Dinotherium giganteum: quadrupède mammifère antédulivien d'une taille colossale* à *Paris 1837. 4.* — Caneto (*Annales de philosophie chrétienne, juin 1837*) molarem *Dinotherii* describens in nota varias de hujus animalis classificatione opiniones exposuit.

Kaup (*Akten der Urwelt, 1842, p. 52*) *Dinotherium Pachydermatibus* adjunxit.

Holl (*Petrefactenkunde, 2. Ausg. 1834. p. 59*) *Dinotherium Tapiri gigantei* nomine adhuc descripsit.

Blainvillius (*Ostéogr. Dinother. p. 17, 19, 59*) quam l. l. proposuerat de affinitate sententiam commutans et ossa celeberrima sic dicta regis Cimbrorum Teutobochi de Chaumont (p. 2, 28 et 56) i. e. mandibulae, fragmenta duo, vertebras duas, scapulae partem, caput humeri, costae particulam, femur, tibiae partem, astragalum et calcaneum *Dinotherio* vindicans [1]), *Dinotheria* inter *Mastodontes* et *Sirenia* intermedia, illis vero affiniora et pariter pedibus quatuor pentadactylis, elephantinis longioribus, munita fuisse exhibet. Affert deinde (*p. 59*) *Lartetium*, qui ossa extremitatum anteriorum hippopotameis similia reperit, in litteris *Dinotherium Pachydermatibus*, loco speciali tamen non indicato, adjungere.

---

1) Ossa sic dicta regis Teutobochi, quae Blainvillius (*Nouv. Ann. d. Muséum IV. p. 37*) descripsit et ib. in Tab. V. repraesentavit, ut ipse concessit, sine dubitatione *Mastodontis* ex parte erant, non *Dinotherii*, alia vero Teutobocho pariter tributa, secundum Gervais re vera sunt *Dinotherina*.

Anno 1844 Laurillard (*Dictionn. d'hist. nat.* d'Orbigny T. V. Art. *Dinotherium*) affert: *Dinotheria* ad *Pachydermata* esse referenda et animalia *Mastodontibus* similia repraesentasse, quae ossium longorum ratione inter Elephantos et alia Pachydermata medium tenuerunt.

Pomel (*Compte rend. d. l'Acad. d. Paris, 1848. I. p. 686*) *Dinotherii* genus *Pachydermatibus Proboscideis* adnumeravit.

Owenius (*Odontogr. I. p. 609*), *Dinotherii* cum *Proboscideis* (*Tapiris*) et *Hippopotamis* affinitates breviter indicans, dentium incisivorum substantiam eburneam *Dinotherii* lineas minus curvatas quam *Elephantorum* ostendere demonstrat. Alio deinde loco (*Ann. and Magaz. XI. 1843. p. 329*) *Dinotherii* australis fragmenta describens annotat, *Dinotherium*, *Mastodontum* et *Elephantorum* instar animal terrestre fuisse. In opere insigni (*Hist. of brit. foss. mamm. London 1848. 8. p. 300*) Owenius genus *Dinotherium* formam inter *Mastodontes* et *Lophiodontes* intermediam fuisse exhibet.

Geinitz (*Grundriss d. Versteinerungskunde. Dresd. u. Leipz. 1846. 8. S. 37*), Kochium sequutus genus *Dinotherii* inter genus *Tetracaulodon Godman* et *Missurium Koch* inseruit.

Agassiz (*Bronn Lethaea III. p. 805*) *Dinotherium* pro *Cetaceo herbivoro* declaravit.

Warrenius (*Proceed. Amer. Academ. II. Boston 1852. p. 307*) annotat *Dinotherium*, ob aperturam nasalem *Elephanti* et *Mastodentis* similem, *Pachydermatibus* esse adscribendum. Ibidem p. 310 affert: *Dinotherium*, quod laniariorum ope radices exstirpasse videtur, minime animal mere aquaticum, sed vitae genere potius *Hippopotamo* simile fuisse.

Gravenhorst (*Das Thierr. nach den Verwandtsch. p. 218*) ait: *Dinotherium* genus *Pachydermatibus* quidem adnumerari, ab aliis vero pro genere inter *Sirenia* et *Rosmarum* medio haberi. — Wiegmannus *Dinotheria Pinnipedibus* et *Multungulis* simili modo connata fuisse statuit, quo *Rosmarus* cum *Phocis*. *Archiv 1837. II. S. 177.*

Andr. Wagner (*Abhandl. d. math.-physik. Cl. d. kön. bair. Akad. d. Wissensch. 1850. Bd. V. p. 361*) putavit *Dinotherium* non *Pachydermatibus*, sed *Sireniis* esse adnumerandum et ib. p. 360—66 molares tres e Graecia acceptos descripsit. Serius (ib. Bd. VIII. 1860. p. 142) idem molares *Dinotherii* tres illustravit et de ulna atque radio ejus loquutus est.

Girard (*Proceed of th. Americ. Assoc. VI Meet. 1851. p. 325 et p. 326 et 328*) *Dinotheria* quidem *Pachydermatibus* adnumeravit, sed inter *Sireniorum* genera et *Anoplotherida* et *Palaeotherida* collocavit.

Pictet (*Paleontol. sec. ed. I. 1853. p. 369*) *Dinotherium Sireniis* adnumeravit.

Quenstedt (*Jahresber. d. Vereins f. vaterl. Naturg. in Würtemberg, Jahrg. IX, 1853, p. 65*) demonstravit Dinotherii numerum molarium non quinarium, sed hexagenarium in utraque mandibula fuisse.

Bronnius (*Lethaea ed. 3. III. S. 803*) *Dinotheriorum* genus pro forma inter *Cetacea* (*Sirenia*) et *Pachydermata* media statuit.

Giebelius (*Odontogr. Leipz. 1855. 4. p. 83* et *Die Säugethiere. Leipz. 1855. 8. p. 122*) *Dinotheria Sireniis* adscripsit et *Halitheriis* appropinquavit. — Eodem anno Kaupius

(*Beiträge z. nähern Kenntniss d. urweltlichen Säugeth. Heft. II. p. 9*) genus *Dinotherii* subfamiliae *Dinotheridae* titulo *Elephantidis* appropinquavit.

Reussius (*Neues Jahrb. f. Mineral. 1855. p. 54, Sitzungsber. d. Wiener Acad. Jahrg. 1860. Bd. 39. p. 277*) affert *Dinotherium* non *Cetaceis*, sed *Pachydermatibus* prope *Mastodontes* esse inserendum.

Owenius (*Palaeontology p. 353*) de *Dinotherii* cranio ad *manatinum* relationibus loquutus affinitates ejus ob ossium extremitatum defectum nondum proponi posse ait.

Nordmannus (*Palaeontol. Südrussl. p. 297*) *Dinotheria Amphitheriis*, ob dentes transitum ad animalia terrestria exhibentes adnumerat.

Gervais (*Zoologie et Paléontol. franç. 2 éd. 1859 p. 69*) *Dinotherii* genus Elephantidorum familiae adjunxit.

Lartet (*Bullet. d. l. soc. géologique de France. 2 sér. T. XVI. p. 469*) eodem anno in tractatu de Proboscideorum dentibus composito eandem proposuit sententiam.

Gaudry (*Compt. rend. de l'Acad. d. Paris. T. LI. 1860. p. 802*) *Dinotherio Proboscideis* adnumerato characteres plures in *Manatis* quoque conspicuos vindicat. Cf. etiam *Bullet. d l. soc. géolog. de Fr. T. XVIII. 1860. p. 90.*

H. Miller (*Footpr. 1861. p. 280*) dubitari posse putat, an *Dinotherium* animalibus mere aquatilibus sit adnumerandum. — Secundum Symmonds (*Old Bones publ. March 1861*) *Dinotherium*, prope magnorum fluviorum ostia habitans, mandibulae dentes incisivos maximos plantis aquaticis arripiendis adhibuisse videtur.

Anno 1862 Gaudry (*Anim. foss. et Géol. de l'Attique. Paris 1862. 4. p. 162. Pl. XXV*) de *Dinotherio* fusius disseruit; nominatim ossa quaedam extremitatum descripsit et figuris illustravit, de ipso tamen animali dixit: *Proboscidien* qui a quelques rapports avec les *Mastodontes* et *Eléphants*. — Alio loco (*ib. p. 351*) Gaudry ait: si les membres que j'ai attribué au *Dinotherium* appartiennent à cet animal, il a formé un lien etre des mammifères bien distincts de nos jours, puisque son crâne rappelle surtout les *Lamantins*, tandis que ses membres annocent un *proboscidien*.

Hensel (*Monatsber. d. Berl. Akad. a. d. Jahre 1862. p. 564*) dixit: Genus *Dinotherium* propter ossium structuram Pachydermatibus Proboscideis esse adnumerandum, etiamsi proboscis ei denegaretur.

Anno 1863 in itinerario Academiae nostrae communicato (cf. *Bullet. scient. d. l'Acad. T. II. p. 1—10, Mélang. biolog. T. IV. p. 491*) nec non in annali ad scientias naturales spectante sub titulo Naturalist (Натуралистъ 1864, н. 1) rossica lingua edito *Dinotheriorum* genus *Elephantidis* esse adnumerandum pariter demonstravi.

Prorsus absonam de *Dinotherii* cum *Megatherio* et *Marsupialibus* affinitate opinionem communicavit P. Sanna Salaro (*L'Institut 1864. Oct. Sc. math. phys. n. 1605. p. 319, Aus der Natur. 1864. n. 44. S. 715*), quam in diario dicto (i. e. Aus d. Natur) fusius refutavi.

Claudius in Dunkeri et v. Meyeri *Palaeontographicis* 1864. p. 68 labyrinthum *Dinotherii gigantei* describens animal dictum pariter *Elephantidis* appropinquavit.

E. Haeckel (*Allgemeine Entwickelungsgesch. d. Organismen. Jena 1866. Bd. II. p. CXLVII*) *Dinotheria* pro divisionis (*Gonyognatha*) et familiae (*Dinotherida*) peculiaris membris sine ulla causa declaravit.

Quenstedt (*Handb. d. Petrefactenkunde 2. Aufl. Tüb. 1867. 8. S. 63*) adhuc dubius haeret: num *Dinotherium Pachydermatibus* aut *Cetaceis* sit adnumerandum.

V. Carus (*Handb. d. Zool. Bd. I. Leipzig. 1868. 8. S. 140*) *Dinotheria Elephantidis* in nota quidem adjunxit, sed, ob extremitatum ossa ipsi ignota, pro forma inter *Sirenia* et *Proboscidea* intermedia declaravit.

In tali variorum, imo illustrissimorum, naturae scrutatorum de *Dinotherii* affinitatibus opinionum dissensione disquisitiones osteologicae comparatae novae, quam maxime speciales, etiamsi ad cranium potissimum spectent, vix superfluae esse videntur.

Caput II.

Dinotherii cranii descriptio [1]).

Dinotheriorum cranium [1]) obiter visum adspectum peculiarem, imo alienum, omnino exhibet. Accuratior tamen ejus consideratio et cum variorum aliorum mammalium herbivororum cranio comparatio manifestat, cranium dictum formis ipsi propius connatis minime carere, imo potius non solum secundum typum generalem in *Elephantis*, et praesertim *Mastodontibus*, obvium in universum esse constructum, et habitu toto multo magis ad modo dictorum animalium cranium quam ad *manatinum* accedere, sed etiam singulorum ossium ratione *elephantini* et praesertim *mastodontini* indolem manifestare, ab aliorum mammalium cranio igitur satis differre.

Dinotherii cranium nominatim has, quae sequuntur, notas offert, quibus primo intuitu *elephantino* et praesertim *mastodontino* simile apparet. Ambitus et latitudo ejus sunt insignes. Facies superior partis frontalis non solum latissima, sed etiam satis tetragona, et plana conspicitur. Pars facialis tetragona parti frontali latissimae latitudine subaequalis, sensu transverso evoluta et horizontaliter expansa, supra in medio fossa (aperturae nasalis supra apertae partem ante frontem sitam referente) verisimillime proboscidis musculorum insertioni destinata, impressa, anteriore margine vero truncata invenitur. Narium aperturae externae pars superior sensu transverso evoluta ante ipsam frontem sita est. Mandibulae

---

1) *Dinotherii* cranii singularumque ejus partium figuras, ut notum, dederunt Klipsteinius et Kaupius (*Abbildung u. Beschreib. d. Schädels* vom *Dinotherium giganteum. Darmstadt 1836. 4. Atl. fol.* — Kaupius, *Ossemens fossiles. II. 1—4. Taf. 1—5 et addit. Pl. 1 et 2.* — Blainville, *Ostéograph. Dinother. Pl. 1—3.* — *Dinotherii* cranii figurae Kaupianae ceterum in variis operibus sunt repetitae, e. c. *Compte rend. d. l'Acad. de Paris, 1837,* Bronn *Lethaea,* Owen *Palaeontology* etc.

symphysis processus forma prominens dentes incisivos binos laniariis similes, ut in Mastodontibus, ostendit. Molarium coronae cum mastodontinis satis conveniunt.

Ossa cranii cavitatem, ut videtur, mediocrem formantia teste Kaupio et Blainvillio cellulis aëre impletis intus munita et intime invicem in adultis, ut in animalibus terrestribus, suturis plerumque dentatis conjuncta vel confluxa, characteres quosdam generales *Pachydermatum* et aliorum mammalium terrestrium phytophagorum, non autem *Sireniorum* et *Cetaceorum* exprimunt.

Accuratior *Dinotherii* cranii faciei superioris consideratio, quantum ex objectis artefactis et figuris eruere potui, quae sequuntur notas speciales obtulit. Summa cranii altitudo supra molarem antepenultimum, summa ejus latitudo vero in parte occipitali inter ossa temporum prominente observatur. — Pars occipitalis latissima formam fere semilunarem et quodammodo alarem exhibet. Squamae ejus antrorsum valde spectantis, lateribus tantum tumidae, cum osse frontis angulum 39—40 graduum, fere ut in Cetaceis pluribus, constituentis, sed magis quam in his aliisque animalibus horizontalis, subplanae, in lateribus tumidis tantum cellulis aëriferis largius impletae, margo anterior superior curvatus, integerrimus, crassus, fere arcus zygomatici medio oppositus conspicitur. Fossa occipitalis satis magna, cordata, crista nulla gaudet. Foramen magnum ossis occipitis sensu transverso oblongum, horizontale, fere in cranii facie superiore situm est. Condylorum valde elevatorum, sensu recto retrorsum et simul sursum spectantium dimidium superius fere totum in cranii superiore facie apparet. Squamae occipitalis anguli inferiores externi ab ossium temporum squamis et partibus petrosis processuum crassissimorum et tuberculosorum, extrorsum spectantium, forma superantur. — Pars cranii verticalis adultorum animalium, ut in *Elephantis*, cum frontali confluxa, partem cranii mediam latissimam, latiorem quam in *Elephantis*, tetragonam, lateribus profunde emarginatam, supra planam et depressam sistit, quae ex ossibus bregmatis brevissimis, multo latioribus quam longis, et ossibus frontalibus paulo longioribus, sed pariter multo latioribus quam longis, componitur. Orbitae interna facies subinfundibuliformis, fere ut in *Elephantis*, apparet. Processus orbitalis brevis eminentia indicatur. — Ossis frontis anterior margo arcuatus, antice arcuatim excisus, quare semilunaris, verisimiliter ossibus nasalibus angustis, vel angustissimis, margine anteriore excisis, *Elephantorum* et *Rhytinae* nonnullorum inviduorum, vix *Manatorum* instar, limbatus fuisse videtur, quum de ossium nasalium absentia, in mammalibus observata, vix cogitari possit. Maxillae ossibus intermaxillaribus majores, lateribus devexae, in cranii lateribus eminentias oblongas, postice latiores et ossium frontalium posteriore parte magis prominentes formant. Ossa incisiva[1]) in adultis edentata, ad frontem usque extensa quidem videntur, sed multo breviora et humiliora quam in *Elephantis* et *Mastodontibus* apparent maxillasque antice processus tetragoni, compressi forma superant. Singulum eorum

1) Blainvillio (*Ostéogr. p. 21*) de ossium intermaxillarium integritate in Klipsteinii cranio dubitanti haud annuerem.

figuram fere semilunarem praebet et antice truncatum et angustius apparet. Facies superior eorum tota fossa semilunari impressa, margo internus et anterior rectus, externus vero arcuatus est. Ex utriusque ossis fossa cum altera confluxa fossa communis externa fere cordata, maxima, lata, antice angustior, truncata et aperta, in linea centrali inferiore ab apertura seu fissura oblonga (foramine incisivo) perforata componitur. Fossa dicta aliorum mammalium aperturae nasalis externae dimidium anterius repraesentat et in eo ab elephantina et mostodontina quidem differt quod directe in narium aperturae externae partem superiorem transit, nihilominus tamen proboscidis insertioni eo verisimilius erat destinata, quum antice, *Elephantorum* et *Mastodontum* instar, haud claudatur [1]).

Aperturae nasalis pars frontalis seu superior, semilunaris et transversa apparet.

Adspectus cranii lateralis ab *elephantino*, imo adeo a *mastodontino*, in universum omnino recedit. Primum quidem cranium, quod *mastodontino* adeo humilius videtur, summam altitudinem, non in posteriore parte, sed sub suturae lambdoideae medio, supra molarem penultimum, ostendit, deinde non solum pars occipitalis cranii antrorsum, sed etiam frontalis et facialis deorsum curvantur. Ex occipite processus mastoideus tetragonus, maximus emergit. Squamae ossis occipitis margo lamboideus cum margine lambdoideo ubique, ut in *Pachydermatibus*, contra *Sireniorum* typum, intime conjunctus limbum crassum, sursum et deorsum arcuatum, supra cum margine externo, crassissimo, ossis bregmatis et frontis confluentem sistit. Meatus auditorii apertura externa rotundata conspicitur. Ossa frontis brevissima supra orbitas parvas, infundibuliformes, elephantinis similes, a cranii facie superiore satis remotas et cum fossa temporali confluentes, subangulatim prominent. Os lacrymale ab auctoribus, excepto Blainvillio, qui (p. 21) imperforatum esse conjecit, a nemine commemoratum, nec depictum, verisimiliter in spatio oblongo inter os frontis et maxillam in arcu orbitali relictum invenitur. Fossa temporalis sensu longitudinali fere cordata, a limbo arcuato, crasso, descripto supra terminata et a cranii superiore facie prorsus sejuncta, quare humilis quidem (longe humilior quam in Elephantis) sed profundissima, multo profundior quam in *Elephanto*, imo etiam profundior quam in *Mastodonte* apparet. Processus zygomaticus ossis temporum compressus, crassus, introrsum subarcuatus. Arcus zygomaticus in parte anteriore sua depressa, laminam infra orbitam obviam referente, admodum humilis, humilior quam in *Mastodonte*, longitudine mediocris, dein tali modo deorsum curvatus, ut alveolorum maxillarium superiori parti oppositus inveniatur. Processus malarizygomaticus horizontalis, minus distat et ab osse zygomatico minus sejunctus quam in *Elephantis*, quare foramen infraorbitale minus quam in *Mastodonte* videmus. Maxillarum processus alveolares multo humiliores et angustiores quam in *Elephantis* et *Mastodentibus* sunt.

---

1) Claudius (*Das Gehörlabyrinth d. Dinotherium, p. 10*) proboscidis in *Dinotherio* praesentiam etiam e nervi facialis crassitudine insigni canalis Fallopii ejusque aperturae in meatu auditorio interno conspicuae ambitu, elephantino simili, derivata, demonstrare studuit. Nervus facialis *Dinotherii* enim qui e foramine, ellipsin diametrum longam 5‴ et brevem 2‴ formante, in canalem dictum, ambitum eundum praebentem, intravit, nervi mediani *Hominis* crassitudinem circiter praebuit, ita ut ramulos numerosissimos ad musculos mittere posset.

Partes eorum molares satis humiles, supra convexae et devexae, fere tegmenti humilis, extrorsum prominentis, instar, antrorsum ita elongatae apparent, ut ab osse incisivo parum superentur et infra impressae, ante molares vero crista munitae conspiciantur. Ossa intermaxillaria lateribus sunt depressa. — Mandibula ramos longiores, humiliores, angustiores, tenuiores, minus distantes, partibusque alveolaribus humilioribus, angustioribus et magis elongatis munitos quam in *Elephantis* et *Mastodontibus* offert. Anguli mandibulae satis lati et rotundati a ramis distincte sejunguntur. Rami adscendentes mandibulae maximi, latissimi, processus coronoideos tetragono-rotundatos, maximos, rectos condylosque ex actetransversos offerunt. Mandibulae symphysis *mastodontinae* similis, sed fortius deorsum curvata dentibusque binis incisivis, laniariis similibus quidem, sed deorsum et retrorsum magis directis armata foramen vasculosum posterius sub primo molari, et aliud, anterius situm, utroque latere praebet.

Basis cranii figura generali, praesertim partis posterioris et mediae, sed maxima ex parte etiam anterioris, typum cranii *elephantini*, pars posterior ejus insuper vero etiam ex parte *hippopotamei* prodit. Ossis occipitis corpus triangulare, antice valde angustum, sed *elephantino* longius cum corpore ossis sphenoidei sensu obliquo, angulo satis acuto versus choanas antrorsum fortiter descendit. Processus mastoidei ossis occipitis cristam ad processum pterygoideum internum descendentem emittunt Ante cristam dictam ceterum, infra meatum auditorium, pone processus zygomatici ossis temporum basin, fossa oblonga invenitur. Ossis sphenoidei corpus angustissimum, breve, elephantino pariter paulo majus est. Alae ejus *elephantinis* minores fossam pterygoideam distinctam constituunt. — Pars squamosa ossis temporum minus, mastoidea autem magis evoluta cernitur. Pars petrosa angusta elongata, subarcuata, cavitatem tympani satis parvam includens, cum osse occipitis et osse sphenoideo, ut in pluribus *Pachydermatibus*, intime conjungitur. Meatus auditorius situm profundum, parum liberum, ostendit. — Ossa palatina angulum 43° cum osse sphenoideo formantia, quantum e palati longitudine concludere licet, partem horizontalem latiorem quam in *Elephantis*, *Mastodontum* similiorem, possidere videntur. — Cavitas narium minus adscendit quam in *Elephantis* et *Sireniis*. — Choanarum apertura pyramidalis et parva, infra arcuata et latior, valde retrorsa apparet.

Pars cranii media et anterior latae sunt. Processus alveolari-zygomaticus parietem inferiorem canalis infraorbitalis formans etiam in *Elephantis* et *Mastodontibus*, nec non in *Sireniis* obvius, humilior, latior et minus sejunctus est; ipsius vero canalis dicti longioris apertura externa seu anterior molaribus anterioribus opposita, non (ut in *Mastodontibus*, *Elephantis* atque *Sireniis*) libere antrorsum hiat, sed a maxillae eminentia oblonga supra obtegitur et longe superatur. Crista arcuata ante molares obvia figura sua aperto *Mastodontes* et *Elephantos* revocat. Palatum osseum latitudine sua non palato angusto *Elephantorum*, sed *mastodontino* affinius, *mastodontino* vero latius aliorumque *Pachydermatum* similius invenio. Alveoli molarium sunt arcuati et latitudine mediocres, ita quidem ut longiores, sed angustiores, quam in *Elephantis* et *Mastodontibus* conspiciantur.

Maxilla non solum laniariis, sed etiam incisivis in adultis caret[1]). Quod attinet ad incisivos laniariis similes in pullis eorum vestigia forsan aderant. Mandibulae symphysi elongatae, deorsum curvatae vero inseruntur incisivi bini, laniariis similes, maximi, conici, compressi, sub basi recta retrorsum curvati, deorsum directi, interstitio angusto basi sejuncti, apicibus in adultis 6″ intervallo distantes, qui in parte basali cavitatem conicam, pulpa nutritia impletam, fovent, quare continue crescunt. Secundum Lartet (p. 471) eorum substantia in sectione transversa in eo differret, quod striis illis, in *Elephantorum* et *Mastodontum* incisivis superficiem reticulatam formantibus, careat.

Molares persistentes radicibus sejunctis veris muniti minores quam in *Elephantis* et *Mastodontibus* sunt et semper in adultis omnes simul ex alveolis exserti numero quinario (Kaup, Lartet etc.) in utriusque maxillae utroque latere inveniuntur. Molares, quorum duo anteriores praemolares nominari possunt, omnes simplices sunt, sed coronam plus minusve quadrangulam, basi tumidam lateribusque convexam facie superiore vero eminentiis (jugis) transversis simplicibus, basi incrassatis, subparallelis, binisvel interdum ternis, triangularibus, compressis, margine libero, angusto, plerumque simplici, raro in medio impresso, statu integro crenulato obsessam praebent. Praeter eminentias seu juga, quae vallibus triangularibus sejunguntur, dentium singulorum coronae anterior et posterior, minus etiam interior, facies marginem in cristulam, haud raro crenulatam, plus minusve prominentem elevatum offert. In coronis ex alveolis exsertis, e substantia ossea et vitrea tantum compositis, incrementum non amplius exstitit.

Molarium persistentium genuinorum superiornm seu maxillarium coronae, excepto primo molari, aeque longae et latae sunt, deinde margines apicales recurrentes colliumque seu jugorum cavitates pariter retrorsum directas ostendunt. Mandibulae molarium persistentium coronae contra (molari vero 1 excepto) semper longiores quam latae inveniuntur earumque margines apicales et juga cum ipsorum cavitatibus antrorsum vergunt. Molarium superiorum primus (i. e. praemolaris 1), reliquis minor, in corona juga duo brevia possidet, in basi vero colle prominente circumdatur. In praemolari secundo, nec non in molarium genuinorum antepenultimo et ultimo, juga bina transversa in corona observantur. Molarium genuinorum primus (i. e. molariuu seriei dens tertius) juga tria transversa possidet. Mandibulae molarium persistentium primus (i. e. praemolarium primus) sequentibus pariter minor, lobum anteriorem prominentem, compressum ostendit. Praemolaris secundi, sicuti molarium genuinorum antepenultimi et ultimi, corona jugis binis, primi molaris genuini, i. e. tertii dentis, vero ternis munita cernitur.

Molarium coronae detritae taenias seu areas plus minusve elevatas, transversas, binas vel ternas ostendunt, ab eminentiis seu jugis transversis effectas. Facies tritoria ceterum

---

1) Dentes incisivi permanentes in adultorum specimenum cranio omnino non sunt observati; Blainvillius vero de eorum vestigiis in pullis reperiendis loquitur. Lartet (Blainv. *Ostéogr. Dinoth. p. 59*) pariter de dente incisivo superiore *hippopotameo* simili loquitur. Dentes incisivos maxillares, quos ab initio Kaupius (*Foss. d. Darmstadt, Heft I*) *Dinotherio* adscripserat, ipse serius *Mastodonti* vindicavit.

*

quam molares praebuerunt, magis sensu longitudinali erat evoluta, quare longior, sed angustior, in universum tamen, ut videtur, major, quam in *Elephantis* et *Mastodontibus* conspicitur.

Molares lactei seu decidui in utriusque maxillae utroque latere terni conspiciuntur et inde a primo, reliquis minore, ad tertium magnitudine gradatim augentur.

Molarium lacteorum maxillae primus coronam triangularem, subbilobam, cristatam, cum crista marginali possidet. — Secundus quadrangularis est et in corona juga transversa bina ostendit. — Tertius coronam quadrangularem quidem, sed longiorem quam latam et jugis transversis tribus munitam praebet.

Molarium lacteorum mandibulae primus lobatus loboque majori munitus est. — Secundus coronam longiorem quam latam, subtetragonam quidem, sed antice angustatam supra eminentiis binis transversis munitam exhibet. — Tertius coronam similem quidem, sed parte anteriore minus angustatam et in facie superiore eminentias transversas tres cavitate sua antrorsum, non, ut in maxillae molaribus, retrorsum directas, manifestat.

Pone molares lacteos persistentium primus et dein secundus exoriebatur. Post molarium persistentium secundum ex alveolo emersum molares lactei evanuerunt. Lacteorum primus a molari persistente non supplebatur. Lactei secundi et tertii locum autem praemolares bini, sicuti omnes molares sensu verticali emersi occuparunt. Quo facto reliqui tres molares, i. e genuini emergebant et una cum praemolaribus, ut in longe pluribus herbivoris, in alveolis per longum saltem temporis intervallum perstiterunt. Dinotheria adulta igitur secundum Lartet praemolares $\frac{2}{2}\frac{2}{2}$, molares genuinos vero $\frac{3}{3}\frac{3}{3}$, quare in universum $\frac{5}{5}\frac{5}{5}$ eodem tempore praesentes possidebant.

Quenstedt (*Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturk. in Würtemb. Jahrg. IX. Stuttgart 1853. 8. p. 66*) Dinotherio molares $\frac{6}{6}\frac{6}{6}$ tribuendos esse putat. Mandibulae molares a Quenstedtio observati seriem sensu longitudinali 16″ 10‴ longitudinem praebentem obtulerunt. Dentium anterior (coronam conicam appendice triangulari auctam possidens) 1″ 4‴, secundus 2″ 5‴, tertius 2″ 9‴, quartus 3″ 6‴, quintus 3″ 3‴, sextus 3″ 7‴ longitudinem ostendit. Magnitudini modo prolatae respondent molares maxillae, quos inter invenitur molaris anterior (sextus 2″ 1‴ longus, 1″ 8‴ latus, ut videtur, biradicatus, cristis tuberculosis binis, vallo longitudinali profunde sejunctis, munitus. Cristarum una altior, tuberculata, altera vero humilior et biloba apparet [1]).

De *Dinotherii gigantei* auditus organi partibus osseis, praesertim de labyrintho ejus, eximie egit Ill. Claudius (*Das Gehörlabyrinth von Dinotherium giganteum, Cassel 1864. 4. p. 9*) et ipsum praeterea labyrinthum in Tabulae additae figura 9 et 10 una cum *Elephantis indici* (fig. 7, 8), *Tapiri americani* (fig. 5, 6), *Suis scrofae domestici* (fig 3, 4) et *Hyracis*

---

1) De *Dinotherii* dentibus cf. scripta Kaupii, H. v. Meyeri, Blainvillii, sed praesertim Lartetii (*Dentit. de Proboscidiens foss. Bull. d. l. soc. géol. de France, 2 sér. T. XVI. p. 477 sqq.*). — Quod attinet ad molarium figuram molares *Mastodontis* (*Trilophodontis*) *Borsoni Hays* cf. Gastaldi, *Cenni sui vertebrate fossili del Piemonte, Turin 1858. 4. p. 47, 67. Tab. VII, Fig. 9—10.* Lartet *ibid. p. 483* ad *dinotherinos* satis inclinant.

syriaci labyrinthis comparationis causa additis repraesentandum curavit. Qua de causa, quas observavit res essentiales, hoc loco addere liceat.

Meatus auditorius internus labyrinthi *Dinotherii* ellipsin 6‴ p. longam, $3\frac{1}{2}$‴ latam format. Meatus auditorius externus angustus 5‴ diametrum praebet. Annulus tympanicus sensu obliquo directus, diametrum sagittalem 6‴ praebens, ab elephantino valde diversus, canalem nervi facialis lateraliter immediate terminat. Labyrinthus magnitudine major, membrana tympani et ossicula auditus vero minora quam in Elephanto indico inveniuntur. Cavitas tympani, ob annulum tympanicum 2‴ diametro a fenestra ovali et promontorio tantum remotum, diametrum transversam angustam obtulit. Canalis nervi facialis (Fallopii) *elephantino* similis ambitum ellipticum, diametrum longam 5‴, brevem 2‴ praebentem ostendit. Cf. supra notam.

Malleus defuit. Stapes tener *elephantino* similis et apertura intercrurali magna pariter instructus erat. Incus *elephantino* figura similis quidem, sed minor quam in *Elephanto* apparent, cruris seu processus incudis longi longitudo enim in *Elephanto* indico 6‴ in *Dinotherio* vero 4‴ aequat[1]). Ossiculi dicti cruris brevis axis similem rationem manifestat. Cavitas glenoidalis ejus minus profunda et processulus marginis posterioris dictae cavitatis minor in *Dinotherio*, quam in *Elephanto* invenitur.

Pars labyrinthica in universum typum in *Elephanto* conspicuum exacte exprimit. Promontorium fortiter prominet et fenestram rotundam occultam, cum Aquaeductu cochleae confluxam, quadrangularem, diametrum longitudinalem 2,6‴, brevem, 1,2‴ praebentem ostendit. Fenestra ovalis formam ellipticam et apicem unum acuminatum, alterum vero, fenestrae rotundae vicinum, obtusum possidet. Diameter longa ejus fere 3‴, brevis 1,3‴ longitudinem exhibet. *Elephanti* partes homologae similes quidem, sed $\frac{1}{3}$ minores conspiciuntur.

Canalis ganglionaris cochleae *Dinotherii*, ut in *Elephanto indico*, a reliquorum mammalium typo recedens, pariete osseo externo caret, ita ut sub laminae spiralis radice sulcus asper ejusdem latitudinis appareat, in quem canaliculi nervis destinati, a modiolo venientes, intrant. Altera aperturarum series in laminae spiralis canaliculos ducit. Modiolus *Dinotherii* similem structuram cum elephantino ostendit. Lamina spiralis *Dinotherii*, ut in *Elephanto indico*, e modiolo angulo recto discedit, cujus vertex canalem ganglionarem tangit.

Caput III.

De Dinotherii sceleti ossibus ad cranium non spectantibus.

Dinotheriorum generi varia ossa vel eorum fragmenta sunt vindicata, quae re exactius considerata ad alia mammalia referri debent.

1) Claudius ceterum l. l. p. 10. annotavit, *Dinotherium* rationem physiologis gravem in eo ostendere, quod cavitatum duarum labyrinthicarum major membranam tympani et ossicula auditus minus evoluta habere possit.

Huc spectat secundum Blainvillium (*Ostéogr.*) et Gaudry (*l. l. p. 163*) scapulae fragmentum, a Kaupio (*Descript. d. oss. foss. d. Mus. d. Darmstadt 1832. p. 13. Tab. V. Fig. 5*) descriptum, quod Pictet (*Paléontol. 2. éd. T. I. p. 277*) *Macrotherio* adjungeret, deinde secundum Gaudry radius et carpus pariter a Kaupio descripti (*Suppl. Tab. II. Fig. 3*) nec non phalanx illa bifida, quam ipse Kaupius serius (1837) *Edentato* vindicavit. (*Compt. rend. de l'Acad. d. Paris, Vol. IV. p. 527*) quaeque secundum Pictet l. l. ad *Macrotherium* referenda esse videtur.

Ossa metacarpi et metatarsi brevia, prope Chevilly reperta, a Blainvillio (*Ostéogr.*) *Dinothério* tributa, secundum Gaudry (*p. 164*) huic animalium generi pariter haud vindicari possunt.

Ulna et radius *Dinotherii* ab Andr. Wagnero (*Abhandl. d. königl. bair. Akad. d. Wissensch. 1860. Bd. VIII. p. 144*) commemorati secundum Gaudry (*p. 164*) ad genus *Ancylotherium* sunt referenda.

Extremitatum ossa una cum maxillarum fragmentis, quibus dentes molares insident, in Nova Hollandia eruta, ab Owenio primum (*Annales of nat. hist. 1843. p. 7.* Blainville, *Ostéogr. Dinotherium. Pl. II*) *Dinotherio australi* adscripta observante Blainvillio (*Ostéogr. p. 57*) et concedente Owenio ad *Mastodontum* speciem aptius erant referenda (cf. infra).

Sunt vero alia ossa, quae omnino, magna ex parte saltem, *Dinotherio* vindicanda esse videntur.

Huc spectat femur maximum Eppelsheimse, secundum Kaupium cum cranio repertum, cujus gypsei ectypi in pluribus Museis una cum cranio exstant (cf. Blainv. *Ostéogr. p. 30 et 51. Pl. II*).

Ut supra jam vidimus, Blainvillius (*ib. p. 28*) ossa plura ibi enumerata ad cranium non spectantia sic dicti regis Teutobochi ad *Dinotherium* refert, etiamsi alia eorum loco alio (*Nouv. Ann. d. Mus.* cf. supra) *Mastodonti* omni jure tribuerit. Affert quoque p. 25—31, vertebras et varia extremitatum ossa, vel fragmenta eorum, de quibus ipse confitetur, ea ipsa pro certo *Dinotherio* vindicari non posse [1]).

Blainvillius praeterea p. 53 de *Dinotherii* reliquiis a Lartet missis (dentibus et ulnae fragmento) loquitur. Ipse quoque Lartet (*Notice sur la colline de Sansan Auch. 1851*) de extremitatum fragmentis disseruit.

Laurillard (*Dictionn. d'hist. nat p. d'Orbigny Dinotherium*) tibiae 0,67‴ longae mentionem fecit, quam *Dinotherio* adscribit.

Jourdan Museo Parisiensi ulnae in Museo Lyonensi servatae gypseum ectypum misit. (Gaudry, *Pal. Géol. Att. p. 164.*)

Hensel (l. l.) in Museo palaeontologico Monacensi *astragalum*, *os cuboideum* et *os semilunare*, porro *os multangulum* minus et *hamatum Dinotherii* observavit. Diameter ossium

---

1) Gervais (*Zool. et Pal. 2 éd. p. 70*) ad hancce controversiam dijudicandam affert: ossium dictorum magnam saltem partem *Dinotherio* esse tribuendam.

dictorum in pedis directione vix major quam in *Elephantis* et *Mastodontibus* apparet. Diameter inde a parte ossium anteriore ad posteriorem desumta dicta diametro major; diameter inde a parte exteriore ad interiorem desumta vero omnium maxima. Qua de causa, ut putat auctor, *Dinotherii* extremitatibus, cum *elephantinis* comparatis latitudo maxima tribuenda esse videtur.

Anno 1856 Gaudry (l. l. p. 163) prope Pikermi, haud procul ab Athenis, ossa tarsi et carpi reperit, quae Lartet *Dinotherio* vindicavit. Anno 1860 a Gaudryo ossa maxima, nominatim scapulae fragmentum, ulna cum radio, tibia cum fibula, patella, ossa metacarpi terna (i. e secundum, tertium et quartum) sunt effossa. Quae quidem ossa, quum similitudinem quidem generalem cum mastodontinis et elephantinis offerant, a modo dictis tamen ossibus differant, quodque l. l. Dinotherii reliquiae (molares etc.) eodem loco jam essent repertae, *Dinotherio* ab ipso, ut videtur, omni jure sunt tributa et in operis eximii, saepius laudati, p. 167 etc. descripta et in tabula XXV iconibus illustrata reperiuntur. Descriptiones ossium dictorum hoc loco repetimus, quum ad sceleti *dinotherini* cognitionem conferant.

De scapulae parte inferiore, quam p. 167 descripsit et in fig. 1 repraesentavit, Gaudry haec habet: Son bord inférieur près de la face glénoïde est saillant; son bord supérieur ne porte point de mamelon coracoïde, mais il se prolonge sans s'épaissir jusqn'au niveau de la face glénoïde. Comme je n'ai point vu une disposition semblable dans les éléphants et les mastodontes, je suppose que cet os provient d'un *Dinotherium*. Ses autres caractères concordent.

Ulna cum radio conjuncta (fig. 2) animal giganteum *Proboscideorum* familiae indicant. Excavatio radium excipiens magis centralis. Radius ulnae directione minus obliqua incumbit et elephantino atque mastodontino magis complanatus est figuramque triangularem haud possidet.

Ossa metacarpi digito 2, 3 et 4 tributa (fig. 3) maxima, valde elongata, animal indicant, cujus pedes mastodontinis hucusque notis minus erant torasa. Sunt enim *Mastodontis* ohioensis et angustirostris $^1/_3$—$^1/_4$ et Americae australis plus $^1/_2$ longiora magisque *Elephantorum* revocant. Ossa dicta *Mastodontum* sectionem transversam ovalem, *Dinotheriorum* vero triangularem praeberent.

Tibia (fig. 5) fere metri longitudinem praebens compressa est, praesertim in inferiore facie. Diameter transversa inde a facie anteriore ad posteriorem desumta vix $^1/_3$ diametri transversae contra aliorum Proboscideorum normam aequat.

Patella (fig. 4) $^1/_2$—$^1/_4$ es longior quam *Elephantorum et Mastodontum* conspicitur.

Astragalus (fig. 6) junioris speciminis sensu transverso valde dilatatus tibiae bene respondet.

In universum quidem e modo dictis descriptionibus, a Gaudry communicatis, apparet: scapulam *Dinotherii* cum pedum ossibus in universum *Proboscideorum* typum manifestare et ulnam radium et tibiam ejus compressione et, ut videtur, etiam latitudine majore ab aliorum *Proboscideorum* generum ossibus homologis differre. Quaeritur tamen, ut putarem, num

ossa metacarpi valde elongata animali bene conveniant, cujus ulna, radius et tibia magis quam in aliis *Elephantidis* sunt latiora et compressa?

Femur mammonteorum maximorum femora longitudine valde superans (1^{m}50 longum) cf. infra Caput ubi de *Dinotherii* magnitudine disserui, prope Eppelsheim secundum Kaupium eodem loco quo cranium repertum (Blainv. *Ostéogr. Pl. II*[1]), cujus gypseum ectypum in Instituto Mineralogico Petropolitano accuratius inquirere potui, habitum generalem *elephantini* et *mastodontini* praebet, sed a Mastodontum et Elephantorum hucusque cognitorum femore non solum magnitudine multo majore, sed etiam forma magis compressa dilatata et tenuiore, porro trochantere quidem angustiore, sed longiore, directione magis obliqua deorsum vergente, deinde condylis magis approximatis, lateribus magis prominentibus, distinguitur. Femoris modo descripti qualitates ceterum perbene congruunt cum characteribus, quos ulnae, radio, tibiae et astragalo dedit Gaudry.

P. Sanna Salaro (*L'Institut Sc. math. 1864. n. 1605. p. 319*) de pelvi maximo (diametrum transversam 5,74 pedum rhen. praebente) *Dinotherii* elephantino quidem simili, sed admodum diverso loquitur, cui tamen praeter characteres elephantinos quoque similitudinem cum pelvi *Marsupialium* vindicat.

Dinotheria Elephantidis esse adnumeranda confirmant *Dinotherii* sceleti reliquiae completiores in Bohemia recentioribus temporibus (1853) repertae a Reussio Ill. variis locis (*N. Miner. Jahrb. 1855. p. 54, Sitzungsber. d. Wiener Akad. 1860. Bd. 39. S. 277*) commemoratae, quarum illas, quae in Museo Bohemico Pragae servantur Musei dicti Conservatoris Cel. Fritzschii (cui longe plurimorum ossium pragensium inventionem debemus) benevolentia inquirere et cum sceleti elephantini incompleti partibus comparare potui. Ex hacce comparatione, quam ob temporis penuriam et objectorum elephantinorum necessariorum defectum, obiter tantum instituere potui hae, quae sequuntur, redundarunt observationes.

Reliquiae dictae, quarum fusiorem descriptionem Reussius praeparavit, animali juniori vindicandae e cranii fragmentis, mandibula $1\frac{1}{2}'$ longa, vertebris, costis, scapulis, pelvis fragmentis et numerosis extremitatum ossibus constant. Ossa dicta omnia in universum ad typum *elephantinum* generalem spectant, quare etiam Reussio haud contradicendum, qui ex ossium extremitatum, nominatim ossium carpi, tarsi et phalangum digitorum, accuratiore examine conclusit: *Dinotheria* animalibus pentadactylis esse adnumeranda et pedum ratione *Mastodontibus* similia fuisse (Reuss in litter. ad Bronnium missis). In vertebris superficies articulares planas observavi. Scapulae fovea articularis latior, costae angustiores et crassiores, humerus vero infra latior et validior quam in *Elephantis* fuisse mihi videbantur. Vix tamen dubitari potest, quin *Dinotherii* ossium exactiori cum *elephantinis* et *mastodontinis* comparatione, differentiae plurimae aliae, quae inter sceleta *Elephantorum*, *Mastodontum* et *Dinotheriorum* exstiterunt, sint detegendae.

---

1) Blainvillius, nescio qua de causa, sub femore eppellsheimensi scripsit D. giganteum?

Nihilominus tamen, quas modo de trunci et extremitatum ossibus communicavimus observationes generales, satis mancae omnino, ad cranii structuram supra expositam perbene quadrantes, *Dinotherii* locum systematicum inter *Proboscidea* esse quaerendum clare demonstrant. Negari omnino haud potest ossium supra enumeratorum plura, exceptis bohemicis, per homologiam tantum vel eam ob causam *Dinotherio* esse adscripta, quod in locis vel in eorum vicinia reperiebantur, ubi dentes vel cranii fragmenta ejus erant eruta.

Caput IV.

Dinotheriorum cranii ad cranium Pachydermatum Elephantis non adnumerandorum relationes seu affinitates.

Ad *Dinothorii* affinitates accuratius indagandas ejus cranii fusior descriptio et cum *elephantino* et *mastodontino* comparatio haud sufficiunt, quum typum mere *elephantinum* vel *mastodontinum* minime ostendat, sed notas varias offerat in aliis animalibus, nominatim in *Pachydermatibus* ad Elephantorum familiam non spectantibus, ex parte saltem observandas. Qua de causa *Dinotherii* cranii ad dictorum *Pachydermatum* cranium relationes seu affinitates haud omitti posse videntur.

Dinotherii cranium notis, quae sequuntur, ad *Pachydermatum Elephantis* minime adnumerandorum cranium accedit et eocum plus minusve majorem affinitatem quam cum *elephantino* manifestaret. Cranium *Dinotherii*, quantum e gypseo ectypo ejus concludere saltem licet, *elephantino* non solum, sed etiam *mastodontino* humilius videtur, quare ad *Pachydermatum Elephantis* non adscribendorum cranium tendit. Squama ossis occipitis *Dinotherii* antrorsum valde spectans de situ subsimili in *Rhinocerote javanico* observando quodammodo monet[1]). Ossa pterygoidea *Dinotherii*, fere ut in *Pachydermatibus*, crassiora et magis evoluta quam in *Elephantis* et *Mastodontibus*. Maximillarum alveoli minus quam in aliis *elephantinis* retrorsi. Ossa intermaxillaria breviora quam in aliis *elephantinis* pariter Pachydermata *Elephantis* aliena revocant.

Apertura nasalis, ut in *Pachydermatibus* ab *Elephantis* diversis, simplex, dentiumque incisivorum parte basali tumida, ut in cranio *Elephantorum* et *Mastodontum*, in partes duas (superiorem, narium aperturam praebentem et inferiorem proboscidis musculorum insertioni destinatam) eminentia haud divisa conspicitur, etiamsi limbo anteriore non clauso

1) *Rhinocerotum* generis variae species, quod ad situm squamae occipitalis attinet, valde variant, in plerisque dimidio apicali suo plus minusve retrorsum reclinata, in *Rhinoceote javanico* vero e contrario valde antrorsum directa conspicitur. *Rhinocerotum* genus itaque exemplum distinctum praebet squamae occipitalis situm in uno eodemque *Pachydermatum genere* variare. Non mirum igitur, quod *Dinotheriorum* genus directione ejus a reliquis *Elephantorum* generibus differat et primo intuitu affinitatem cum *Cetaceis* prodere videatur. Ipsa autem haecce affinitas, quum partis variabilis sit, minoris erit aestimanda, ita ut haud putares *Dinotheria* eam ob causam a *Pachydermatibus* et speciatim ab *Elephantis* esse removenda.

omnino ad *elephantinam* accedit. Mandibula *Dinotherii*, ob ramos oblongos, humiliores, angustiores, minusque convexos et angulum distinctum, rotundatum, nec *Elephantos*, nec *Mastodontes*, sed *Tapiros*, *Palaeotheria*, *Lophiodontes* et *Rhinocerotum* species nonnullas, symphysis ejus maxima vero, incisivis laniariis similibus armata, praesertim *Mastodontes*, non alia Pachydermata (*Rhinocerotes* etc.) in memoriam revocaret. Molarium coronae jugis transversis instructae majorem quidem affinitatem cum mastodontinis praebent, sed etiam *Tapirorum*, *Palaeotheriorum*, *Manatorum*, et, ut videtur, praecipue *Lophiodontum* haud dissimiles conspiciuntur. Quam ob rem Owenius adeo (*Brit. foss. mam. p. 300*) *Dinotheria* pro membris inter *Mastodontes* et *Lophiodontes* intermediis statuit. In universum molarium earumque coronarum structura et in familia *Elephantorum* et in reliquis *Pachydermatibus* admodum variat. Molares *Dinotherii* praeterea magnitudine minore, porro molarium persistentium insimul praesentium numero completo vel saltem majore, quodque sensu perpendiculari e maxillis emergunt, aliorum *Pachydermatum* molaribus appropinquantur et a *mastodontinis* et *elephantinis* differunt. Dentium incisivorum superiorum in *Dinotheriis* adultis defectus denique *Rhinocerotum* species plures (*Rhinocerotem africanum*, *simum* et *tichorhinum*) revocaret. Quas modo commemoravimus affinitates *Dinotheria Pachydermatibus*, *Elephantidorum* familiae haud adscribendis, appropinquantes tamen, propter longe plurimas alias notas *Dinotheria Elephantidis* proxime alligantes, minime sufficiunt ad *Dinotheria* ab *Elephantis* et *Mastodontibus* removenda. Qua de causa etiam familiae peculiaris, *Dinotheriorum* nomine proponendae, fundamenta tuta pariter haud offerre valent. Equidem potius Dinotheria pro *Proboscideis* seu *Elephantinis* genuinis (cf. supra), reliquis *Pachydermatibus* omnino proprioribus quam *Elephanti* et *Mastodontes* haberem, minime vero putarem *Dinotheria*, propter affinitates supra indicatas ad *Pachydermata* spectantes, ex *Elephantinorum* divisione esse releganda et familiae peculiaris titulo consideranda [1]). *Dinotheria* a *Mastodontibus*, quibus affiniora sunt quam *Elephantis*, vix paulo magis differrent quam *Mastodontes* ab *Elephantis*, ita ut genera dicta evolutionis typum generalem ab *Elephantis*, pro formis magis typicis considerandis, per *Mastodontes* ad *Dinotheria* sensim transeuntem constituant, ipsa vero *Dinotheria* formas *Elephantorum* minus typicas, nominatim *Pachydermatibus* aliis notis supra allatis affines, repraesentent.

Evolutio haecce gradata tamen in *Dinotheriorum* vitae genere mutationes essentiales vix genuisse eaque *Pachydermatibus* non *elephantinis* appropinquasse videtur (cf. infra Cap. X).

---

1) Divisionum animalium numerosorum, vix utilium, amatores omnino *Dinotheria* quodammodo, quod ad dentium rationem attinet, sed artificialiter omnino, sejungere possent. Magna tamen *Dinotheriorum* cum *Mastodontibus* affinitas huic proposito contradiceret.

Caput V.

De Dinotheriorum cranii cum sirenino relationibus.

Fuere quidem naturae scrutatores, qui ob cranii notas quasdam *Dinotheria Sireniis* inseruerunt, vel pro formis inter *Sirenia* mediis declararunt. Equidem vero in Symbolis Sirenologicis (*Mém. d. l'Acad. Imp. d. Sc. d. St.-Pétersb. VII Sér. T. XII. n. 1, Fasc. II. p. 190 sqq.*) fusius jam demonstravi: *Dinotheriorum*, sicuti etiam *Elephantorum* cranium, similitudines plures quidem offerre, sed multo majori notarum copia ab eo discrepare; reliquasque ejus sceleti partes, nominatim extremitatum ossa, *Elephantorum* typum generalem pariter ostendere. Qua de causa hoc loco repetere nolui, quae alio uberius sunt exposita. Notandum tamen est Dinotheria cranii, nominatim occipitis etc., sicuti molarium ratione ad *Sirenia* propius accedere quam *Elephanti* et *Mastodontes* (cf. *Symb. Sir. p. 192*).

Caput VI.

Dinotherii et Cetaceorum cranii relationes.

Cetaceorum genuinorum cranii cum *dinotherino* comparatio primo intuitu maximas, imo typicas, dissimilitudines ostendit. Squama ossis occipitis protenus directa et quodammodo forsan etiam condylorum ratio obiter inspecta tantum affinitatem quandam inter *Dinotheria* et *Cetacea* obviam indicare videntur. Similis squamae ossis occipitis (quod ad situm attinet, in Pachydermatibus admodum variabilis) directio enim, ut supra jam innuimus, non solum in *Dinotheriis*, sed etiam in *Rhinocerotis javanici* cranio invenitur[1]). Quare propter squamae occipitalis directionem Dinotheria a reliquis *Pachydermatibus* minime disjungi et *Cetaceis* appropinquari possunt.

Ob condylorum rationem *Dinotheria Cetaceis* pariter appropinquari haud possunt.

---

1) *Rhinocerotes* animalibus aquaticis adnumerari haud posse inter omnes constat, quum in locis siccioribus, imo elevatis, quoque sint reperti. Quod ad squamae ossis occipitis directionem attinet, notandum ceterum est, eam in *Cetaceis* et *Sireniis* omnino antrorsum spectare, in *Hippopotamis* vero apice paulisper reclinatam, in *Castoribus* et *Phocis* vero subperpendicularem esse, in animalibus aquaticis omnibus igitur directionem minime constantem et ipsis peculiarem manifestare.

Caput VII.

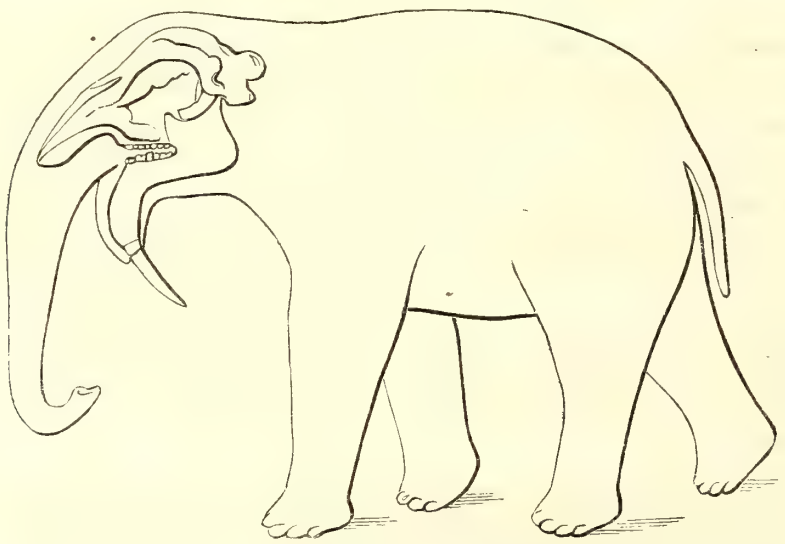
Conclusiones generales e Dinotherii cranii structura quod attinet ad eorum affinitates derivatae.

Omnia, quae de *Dinotheriorum* cranii *Elephantorum* et praecipue *Mastodontum* admodum affini, porro de similitudinibus ejus cum *Pachydermatibus Elephantinis* alienis, nec non de *Sireniorum* et *Cetaceorum* cranii ad *dinotherinum* relationibus, hucusque communicavimus, breviter comprehendentes inde satis apparet, *Dinotheria* ob cranii[1]) structuram et proboscidis longae praesentiam, ex ejus structura derivandam, sicuti extremitatum rationem *Elephantorum* Familiae esse adjungenda.

E disquisitionibus nostris craniologicis porro patet: *Dinotheria* in hacce familia formas minus typicas, ad alia *Pachydermata* (*Palaeotherina* et *Lophiodontina*), non ad *Sirenia*, tendentes repraesentasse, *Elephantos* typum magis genuinum seu forsan potius extremum offerre, *Mastodontes* vero formas inter *Elephantos* et *Dinotheria* quodammodo intermedias fuisse.

Quod attinet ad eorum affinitates speciales e trunci extremitatum ossibus derivandis, quum ea ipsa nondum satis innotuerint, pro tempore dicere non liquet.

Ut *Dinotherii* figura hucusque in variis scriptis false repraesentata melius cognoscatur, iconem ejus idealem novam communicare liceat.



Dinotherii figura idealis.

1) Clarissimo Gaudry (*l. l. p. 166*) observanti: e cranii structura sola *Dinotherii* affinitates derivari haud potuisse minime assentirem. Putarem potius illo tempore, quo in *Mastodontibus* incisivi laniariis similes mandi-

Caput VIII.

De Dinotheriorum generis magnitudine.

Quum generis *Dinotherii* species ob reliquiarum penuriam nondum exacte sint constitutae, quamquam auctores varii de speciebus maximis et minoribus loquuntur, quod ad earum magnitudinem attinet, hoc loco de illius *Dinotheriorum* speciei magnitudine tantum sermo esse potest, cujus reliquiae adminicula quaedam praebent ad corporis ambitum calculi ope eruendum. Huc nominatim spectat *Dinotherii* species *gigantei* cognomine, ut videtur, omni jure designata.

Jam Kaupius in literis naturae scrutatorum germanicorum conventui Berolini 1828 habito exhibitis (Oken, *Isis 1829. p. 404*) mandibulae longitudine $3^1/_2$-pedali innixus *Dinotherio*, quod giganteum vocavit, 18 pedum longitudinem tribuit.

Laurillard (*Dict. d'hist. nat. p. d'Orbigny, V. Dinotherium*) ait: *Dinotheria* altissima fuisse, ut e tibia ab ipso dimensa (67 cent. longa) elephantina (54 cent. tantum longa) magnitudine igitur majore conclusit.

Gaudry (*l. l. p. 173*) affert *Dinotherii* ossium ab ipso collectorum dimensiones calculo subjectas altitudinem animalis $4^m,50$ circiter aequalem indicare, ita ut *Dinotherium giganteum Elephantos* indicos magnitudine superaret. *Elephantorum* maximi enim, quos Corse in India vidit, decem pedum (i. e. circa 3^m) altitudinem parum excesserunt [1]).

Quum *Elephanti mamontei*, ut fusius demonstravi (*Bulletin d. l'Acad. Imp. d. sc. d. St.-Pétersb. 1866. T. X. p. 95, Mél. biol. T. V. p. 572*), majores fuerunt quam *indici* hodierni, quaestionem faciendam esse putavi: num *Dinotherium giganteum Elephantos mamonteos*, quantum scimus, generis speciem maximam repraesentantes, magnitudine pariter superaverit?

Elephanti mamontei sceletus in Museo Academiae servatus $3^m,08$ altitudinem *Elephantorum indicorum* maximorum vix majorem omnino fere offert, additis tamen partibus mollibus *E. mamontei* specimen cujus erat *Elephantos indicos* maximos superavit. Ipse vero *Elephantis mamontei* sceletus speciminis mediae magnitudinis sceletum tantum sistit, sicuti ossium humeri et cranii ejus dimensiones cum dimensionibus humerorum et craniorum aliorum *E. mamontei* speciminum comparatae demonstrant. Sceleti *mamontei* humerus enim longitudinem metri unius praebet, specimina ossis humeri duo *E. mamontei* alius speciminis

---

bulae innotuerant, accuratior cranii *Dinotherii*, nominatim partis frontalis, nasalis, intermaxillaris et molarium ejus inspectio verum animalis locum in systemate demonstrare et affinitatem cum *Sireniis* refutare potuisse. Fuere ceterum, ut in historia literaria probavimus, naturae scrutatorum nonnulli, qui e cranii inspectione veram affinitatem revera concluserunt. Imo adeo jam Kennedy e molarium magnitudine et figura seculo praeterito affinitatem *Dinotherii* cum *Mastodonte* ohioensi derivavit.

1) *Elephanti indici* sceletus in Museo Academiae Petropolitanae servatus $2^m,67$ altus indicat animal, cujus erat (i. e. additis partibus mollibus) *Elephantorum indicorum* speciminibus maximis esse adnumerandum.

vero $1^{m},10$ offerunt. Speciminis modo dicti majoris, cujus humeri modo nominati erant, femur omnino desideratur, ita ut cum femore *Dinotherii* $1^{m},50$ longitudinem praebente a Kaupio una cum cranio ejus reperto, gypseis imaginibus repraesentato, directe comparari haud possit. Qua de causa femoris *mamontei* speciminis majoris longitudo e mutua ratione ossis humeri 1^{m} longitudinem et femoris $1^{m},20$ longitudinem praebente sceleti mamontei erat derivanda.

Ex hacce comparatione redundavit femur *Elephanti mamontei* speciminis majoris (imo ut videtur maximi) $1^{m},32$ longitudinem circiter possedisse. *Dinotherii* femur igitur ($1^{m},50$ longitudinem offerens) *E. mamontei* femur 18 centimetrorum longitudine circiter superasse et circa $^{1}/_{7}$ longius fuisse videtur quam femur *Elephanti mamontei* maximi. Sin itaque ossium humeri et femorum mutuae proportiones eorumque ad reliquas sceleti partes relationes in *Elephanto mamonteo* et *Dinotherio* erant similes vel fere aequales *Dinotherium giganteum* non solum *Elephantos indicos*, sed etiam mamonteos maximos altitudine superavit.

Elephanti africani indicis quidem majores praedicantur, sed de eorum magnitudine summa observationes numerosae et exactae adhuc desiderantur, ut jam recte notavit Gaudry (l. l. p. 172).

Quod ad *Mastodontes* attinet, Gaudry p. 172 observavit: eos esse *Dinotheriis* multo minores, quod quidem secundum meas observationes de *Mastodontis gigantei*, nec non *angustirostris* Sismondae, seu *turicensis* Ow. sceleti speciminibus hucusque notis omnino valeret, etiamsi Warren (*Proceed. of the American Academy etc. Vol. II. Boston and Cambridge 1852. p. 309*) dicat: Further, we must confess that we have not seen a bone of the *Dinotherium*, which entitles this animal to a heigher estimation among gigantic quadrupeds than the *Mastodon*.

Secundum Warren (*Descript of scel. of th. Mastodon giganteus p. 53*) enim *Mastodontis gigantei* sceletus l. l. descriptus et depictus cranio elevato dimensus 12′ ($3^{m},6$), capite depresso dimensus 11′ ($3^{m},6$) altitudinem offert et inde a faciei parte anteriore ad caudam dimensus 17 ped. ($5^{m},1$) longitudinem habet. Sceletus ejusdem speciei in Museo urbis Cambridge (Americae borealis) servatus teste Warren inde a processibus spinosis vertebrarum dorsalium ad terram 8 ped. 6 pollicum ($2^{m},55$) altitudinem et inde a rostri apice ad caudam 10 ped. 5 poll. ($3^{m},1$) longitudinem praebet.

Sceletus Mastodontis inter Dusino et Villafranca repertus a Sismonda (*Mem. d. r. Academ. di Torino, Ser. 2. T. XII. p. 175*) *angustirostris* nomine descriptus ab Owenio (*Palaeont. p. 354*) *turicensis* nomine designatus, qui incisivos laniarios aemulantes $2^{m},60$ longitudinem praebentes offert, secundum Sismonda (p. 222) $2^{m},677$ altitudinem possedisse videtur, quare magnitudinem *Elephantis asiaticis* maximis hodiernis minorem obtulit.

Sceleti *Mastodontis* reliquiae a me prope Nicolajew effossae ejusdem speciei, quantum e mandibulae, scapulae et tibiae magnitudine concludere licet, speciminis mediocrem *Elephanti asiatici* magnitudinem vix superantis fuisse videntur.

Kaupius (*Beitr. z. nähern Kenntniss d. urweltl. Säugeth. H. III. p. 17*) ait quidem

in universum: *Mastodontem avernensem* reliquas *Mastodontum* species magnitudine superasse, sed hancce opinionem fusius non probavit. Quod quidem etiam de opinione valeret, quam proposuit Gaudry (p. 170): *Dinotherium proavum* Eichwaldi, quod Lartet (*Sur l. dent. d. Proboscid. p. 479*) *Din. giganteo* adjunxit, specierum maximam fuisse.

Si reputamus impressiones a peregrinatoribus *Elephantorum indicorum* aut *africanorum* adspectu commotis vividis verbis depictas et in hisce sermonibus eorum majestatem praedicatam legimus, cui reliqua animalia cedunt, quanto majores sensuum motus illis temporibus longe praeteritis effici poterant, in quibus cum *Mastodontibus Dinotheria gigantea* conspiciebantur. De talibus animi motubus humanis omnino nihil constat. Imo potius conjici potest homines periodi dinotherinae, quorum existentia nondum quidem satis probata est, sed verisimillima videtur, talibus impressionibus forsan non admodum capaces fuisse.

Gaudry perbene ait: (p. 337) *Dinotherium* animalium terrestrium gigantem repraesentans potentiam et animi tranquillitatem manifestavit, neminem timebat, sed e contrario ab omnibus respiciebatur et quasi quietis personam periodi geologicae tertianae expressit.

Quare non immanem *Machairodum*, *Dinotherii*, ut putares, inimicum unicum efficacem, sed *Dinotherium* eodem jure pro animalium periodi tertiariae rege haberi posse putat, quo Livingston non *Leonem*, sed *Elephantum* pro Africae mammalium nobilissimo declaravit.

Caput IX.

Dinotherii generis reliquiarum geographica distributio.

Dinotherii reliquiae in stratis miocaenis mediis et superioribus, praesertim aquis dulcibus originem debentibus, huc usque sunt repertae. Rarius advectae in sedimentis marinis inveniuntur. *Dinotheriorum* patria, si *Dinotherium indicum* Falconeri re vera *Dinotheriis* genuinis est adnumerandum, inde a Gallia ad Indiam occidentalem usque extendi potest. In Portugalia, Hispania et Italia ossa eorum huc usque desiderantur. In Europa praeter Galliam, Helvetia, Germania, Bohemia, Moravia, Hungaria (Neusiedlersee), Podolia (Eichw.) et Graecia Dinotherii reliquias, rarius omnino quam *Mastodontum* et *Elephantorum*, obtulerunt. In Gallia earum distributionis termini inde a Provincia aureliensi (Orléans seu Loiret) ad Pyrenaeos usque et in Rhodani alveum extendi possunt. In Germania Hassia, Suevia, Bavaria et Austria *Dinotherii* reliquias obtulerunt. Hassia igitur in Germania, Provincia Aurelia vero in Gallia ultimos *Dinotheriorum* distributionis terminos boreales huc usque notos sistere videntur. Maxime australes in Europa Graecia obtulit. In partibus Europae magis borealibus quam ditio auraliensis et Hassia, sicuti in Asiae parte boreali[1]), Africa, America et Australia *Dinotheriorum* vestigia nondum sunt detecta.

---

1) Eichwaldus (*Bull. sc. d. l'Acad. Imp. d. sc. d. St. Pétersb. T. IV. 1838. p. 257*) molarem a Pallasio (*Act. Petrop. 1777. p. 2. pl. IX. fig. 4*) descriptum et ab ipso animalis *ohioensis* (i. e. *Mastodontis*) molari cuidem com-

In Gallia provinciae in alveo Ligeris (Loire), Rhodani (Rhone), Garumnae (Garonne) et Aturri (Adour) sitae locis variis reliquias Dinotherii praebuerunt[1]), ita ut in Gallia multo frequentius quam in aliis partibus Europae sint detectae.

Helvetia teste Rütimeyer (*Ueber d. Herkunft unserer Thierwelt, p. 55*) *Dinotherii* reliquias prope Chaux-de-Fonds in strato Obere Süsswassermolasse dicto obtulit.

In Germania Eppelsheim non solum dentes singulos et mandibulas, sicuti cranii aliorumque ossium fragmenta, sed etiam cranium integrum a Kaupio descriptum, hucusque unicum, obtulit, cujus ectypus gypseus in pluribus exstat Museis. Nassavia molarium fragmenta praebuit (H. v. Meyer, *N. Jahrb. f. Mineral. 1841. p. 459*). Suevia (Bohnenerz d. Schwäbischen Alb) molares plures a Jaegero (*Fossile Säugeth. Würtemberg's, p. 30. Tab. IV. fig. 35, 36; Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturk. i. Würtemberg, Jahrg. IX. 1853. p. 157*) et Quenstedt (*Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Nat. in Würtemb. Jahrg. IX. p. 65—66*) descriptos suppeditavit. De molaribus et mandibulae fragmento in Bavaria prope Fürth, Friedrichs-Gmünd, nec non alio loco ignoto, repertis Kennedy et Sömmering (cf. supra) nec non H. v. Meyer (*Nov. Act. Leopold. l. l. p. 513*) egerunt.

In Austria, nominatim in alveo sic dicto Viennensi, effossa esse *Dinotherii* fragmenta apud H. v. Meyer (*Nov. Act. Leop. T. XVI. p. 513*), ubi de molari cum Mastodontis molari prope Viennam (am Rennwege) teste Fitzingero (*Nachricht üb. d. z. Wien aufgefundenen fossilen Zähne, Wien 1827. 8. S. 17*) sermo est, deinde in scriptis Instituti geologici (*Jahrb. der Geol. Reichs-Anstalt, Jahrg. V. S. 48*) relatum est. Cuvierus teste Schreibersio de mandibulis in Austria prope Feldsberg haud procul a Moravia repertis loquitur.

In Bohemia prope Abtsdorf, pariter prope fines Moraviae (in formatione Tegel dicta), numerosa sceleti ossa Viennae et Pragae servata (cf. supra) sunt inventa (Reuss *Neues Jahrb. f. Miner. 1855. p. 54, Sitzungsber. d. Wien. Akad. Jahrg. 1860. Bd. 39. S. 277*).

---

paratum *Dinotherio* adscribens *D. uralense* quidem proposuit. Molaris dictus vero re vera *Mastodontis* est, non *Dinotherii*, ut jam recte observavit Lartet (*Bullet. d. l. soc. géol. 1859. p. 482, N. Jahrb. f. Miner. 1860. p. 868*) Molarem lacteum, quem Nordmannus *Dinotherio* vindicaverat, Eichw. Leth. ross. III. p. 342, ipse serius (*Palaeont. Südrussl. H IV. p. 297*) *Mastodonti longirostri* adscripsit. Qua de causa de *Dinotherii* reliquiis in regione uralensi aut in Bessarabia repertis huc usque sermo esse non potest.

1) De Galliae locis specialibus, ubi dentes et aliorum ossium fragmenta sunt detecta, cf. H. v. Meyer *Nov. Act. Acad. Caes. Leop. XVI. p. 512*, Blainv. *Ostéogr. Dinotherium, p. 2*, Lartet *l. l. p. 480*, Bronn *Leth. III. p. 808*, et Gervais *Zool. et Pal. p. 70.* — L'Abbé Bourgeois (*Cosmos 3 sér. T. XVII. p. 491*) de *Dinotheriis* et *Mastodontibus* in periodi tertianae stratis quibusdam subito quodammodo emersis loquutus haec habet: In stratis calcareis de Beauce prope Billy (Loire et Cher) *Rhinocerotum* ossa tantum sunt reperta; in calcareis stratis prope Montebuzard *Dinotheriorum* et *Mastodontum* reliquiae desiderantur; strata sabulosa aureliensia, molluscorum fossilium ratione stratis calcareis de Beauce similia, vero *Mastodontum* et *Dinotherii* ossa praebent. Quaestionem igitur movet: ubi sint formae intermediae, quae antecesserunt? Equidem ei his verbis contradicerem. Non in omnibus locis ejusdem formationis omnes species ei peculiares expectari posse, deinde *Rhinocerotum* sceleti reliquias cum *Dinotherii* et *Mastodontis* sceleti reliquiis aliis locis (prope Eppelsheim, in Graecia etc.) in stratis tertianis esse repertas, formas denique intermedias, si re vera exstiterunt, vix in stratis tertianis, sed longe antiquioribus forsan (?) esse expectandas. In stratis tertianis ceterum mammalia exstincta reperiuntur, quae notis specificis bene distingui possunt.

Hungaria quoque *Dinotherii* sceleti reliquias prope Breitenbaum in vicinia lacus Neusiedler-See appellati repertas, nunc in Instituto geologico Viennensi conservatas obtulit (*Jahrb. d. geol. Reichsanst. VII. Jahrg. S. 612*).

In Graecia prope Pikermi (haud procul ab Athenis) *Dinotherii* fragmenta primus detexit Lindermayer, quae ab A. Wagnero sunt descripta (*Abh. d. kön. bair. Akad. d. Wiss. Mathem.-phys. Kl. V. 2. p. 360, und ebd. Bd. VIII. 1. p. 142*).

Anno 1856 et 1860 Gaudry (*l. l. p. 163*) *Dinotherii* ossa illa supra commemorata eodem loco invenit.

Falconer molaris fragmentum in insula Perim in sinu Cambey sita repertum *Dinotherio* vindicavit (*Quat. Journ. Lond. geol. soc. Faun. sival. Pl. 3 et 35*).

Caput X.

De Dinotherii vitae genere.

Dinotheria animalia aquatilia *Sireniis* similia, quae dentibus incisivis interdum ancorarum modo utebantur, minime fuisse sceleti structura eorum typum elephantinum generalem non solum cranii, sed etiam ossium extremitatum ratione, exacte referente supra exposita demonstratum est. Qua de causa etiam Marsupialibus, ut voluit Sanno Saloro, minime adnumerari possunt.

Vitae genere igitur in universum *Elephantis* pariter comparanda esse videntur. Qua de causa etiam ipsis proboscis, cujus praesentiam fossa illa magna, ossibus intermaxillaribus, ut in *Elephantis*, impressa, musculis proboscidis adminiculum commodum praebente, indicatam conspicimus, minime defuit. Imo adeo, ob maxillas superiores mandibulae symphysin valde deflexam et cum incisivis longissimis, recurvatis retrorsum directam longe superantes orisque figuram et situm, ad pabulum directe arripiendum incommoda, proboscide nutrimentis ori ingerendis valde necessaria haud carere poterant. Proboscidis praesentiam praeterea collum breve et extremitates satis longae postulabant[1]).

Molares eminentiis transversis muniti indicarent *Dinotheria* etiam plantas duriores vel partes earum (ramulos adeo) *Elephantorum* more assumere potuisse. Primo quidem intuitu facies manducatoria in *Dinotherio*, ob molarium coronas minores, nominatim angustiores, quam in *Elephantis* et *Mastodontibus*, minorem efficaciam praebuisse omnino videtur, sicuti putavit Lartet (*l. l. p. 474*). Sin autem reputemus in *Dinotheriis* molarium eodem tempore praesentium numerum semper interdum duplo vel plus majorem fuisse, ita ut molares spatium longius in alveolis occuparent, molarium faciei tritoriae longitudo in *Dinotheriis* observanda, latitudinem majorem molarium faciei tritoriae *Elephantorum* et *Masto-*

1) Qua de causa etiam Blainvillio *Dinotherio* proboscidis loco labia enormia vindicanti minime annuerem.

dontum supplevisse videtur. In manducandis cibis praeterea linguae figura erit respicienda, quae, ut e mandibulae ramorum distantia et humilitate concludere licet, longior et humilior eamque ob causam paulo mobilior forsan quam *Elephantorum* et *Mastodontum* fuit. Lingua longior et mobilior vero faciei tritoriae pabulum manducandum et facilius et frequentius afferre poterat. Qua de causa ciborum manducatio in *Dinotheriis* vix minor quam in aliis *Elephantidis* fuisse videtur.

Dentibus incisivis laniariis similibus deorsum directis *Dinotheria* plantis vel earum ramis recurvandis, vel arboribus eradicandis, vix radicibus vel bulbis earum effodiendis, utebantur, animalibus fodientibus enim pedes satis elongati *elephantinorum* modo constructi haud convenirent.

Dinotheria Elephantorum more aquarum dulcium vicinitatem amasse pariter conjicere licet. Flumina et lacus[1]) enim non solum potum largum et balneas, ab *Elephantis* amatas, sed etiam in ripis plantarum largissimam copiam, pabulo commodissimam, praebuerunt.

Extremitatum ossa quam in aliis Elephantidis latiora magisque complanata *Dinotheriorum* indicare omnino possent ea ipsa, e. c. *Hippopotamorum* more, magis aquatica fuisse quam alia *Elephantida*. Pedum eorum, ut in aliis *Elephantidis* constructorum, incessui destinatorum, longitudo tamen huic conjecturae minus faveret. E squamae ossis occipitis directione *Dinotherii* indolem aquaticam minime derivari posse supra in nota Capiti IV addita fusius demonstravimus. Pro certo dici potest *Dinotheria*, nec cum *Sireniis*, nedum cum *Phocis* (*Odontobenis*) affinitates propiores obtulisse, nec etiam in aqua semper degisse et mandibulae incisivos ancorarum instar adhibuisse. *Dinotheria*, ut putavit P. Sanna Salaro (*L'Institut. 1864. Oct. Sc. math.-phys. n. 1605. p. 319*), *Marsupialibus* adnumerari posse, eorum summa cum *Elephantis* et *Mastodontibus* affinitate funditus refutatur.

Caput XI.

De Dinotherii generis speciebus.

Non unicam, sed forsan nonnullas generis *Dinotherii* species exstitisse haud negari posse videtur, ossa vero, quae distinctionibus exactis et tutis ansam dare possunt, sunt admodum manca et nondum satis numerosa. De *Dinotheriorum* speciebus bene definitis igitur pro tempore sermo esse non potest.

Kaupius (*Descript. d'ossem. foss. Darmst. 1832. 4. Dinotherium p. 2*) duas proponit species 1. *Dinotherium giganteum* et 2. *Dinotherium Cuvieri.*

H. v. Meyer (*Nov. Act. Acad. Caes. Leop. XVI. 2 p. 487*) *Dinotherium bavaricum*

1) De lacubus magnis pristinis temporibus, nominatim in sic dicta periodo tertiana, in Graecia frequenter obviis, quorum sedimenta plantarum reliquias fovent, loquitur Gaudry (l. l. p. 8).

modo dictis addidit in *Palaeontologicis p. 77, 78* vero praeter *Dinotherium bavaricum* H.v. M. et *giganteum* Kaup. adhuc *Dinotherium maximum* Kaup. et *medium* Kaup. in Mspt. enumeravit et (*Neues Jahrb. für Miner. 1841. p. 459*) de *Dinotherio minuto* H. v. M. loquutus est.

Blainvillius (*Ostéogr. Dinoth. p. 60*) duas species admisit 1. *Dinotherium giganteum* (*majus*, *minus* et *medium*) et 2. *Dinotherium Cuvieri.*

Bronnius (*Lethaea, 3. Ausg. III. S. 806*) melius esse putat varias *Dinotherii* species a variis naturae scrutatoribus propositas in unam conjungendi eamque ob causam de *Dinotherio giganteo* tantum loquitur.

Pictet (*Traité d. Paléont. 2e éd. T. I. p. 372*) de specierum numero haesitat et ad H. v. Meyerum in accipiendis speciebus inclinat.

Gervais (*Zool. et Paléont. 2e éd. p. 69—71*) tres species in Gallia repertas affert: *Dinotherium giganteum*, *intermedium* et *Cuvieri.*

Falconer (*Quat. Journ. Geol. Soc. Lond. 1845. Vol. I. p. 356 et 361*) molarem in India occidentali in insula Perim sinus Cambey repertum (Cautl. et Falc. *Faun antiq. sivalensis, Pl. 3 et 35*) dubitanter ad *Dinotherii* speciem novam (*D. indicum*) refert [1]). Serius de *D. indico* fusius actum est in H. Falconer *Palaeontol. Memoirs. I. p. 396. Pl. 33. f.5.*

Lartet in tractatu suo de *Proboscideorum* fossilium dentibus conscripto (*Bullet. d. l. soc. géol. de France. 2e sér. T. XVI, mars 1859. p. 479—482*) *Dinotherium giganteum* Kaup., *Dinotherium spec.?*, *Dinotherium bavaricum?* v. M. et *Dinotherium Cuvieri* Kaup. affert quidem, sed specierum dictarum duabus interrogationis signum addidit.

Gaudry (*Animaux foss. et Géol. de l'Attique, p. 170*) specierum distinctionem vacillare ait, ita ut species propositas unicae adscribi possint; addit tamen se prope Pikermi formae giganteae et minoris reliquias reperisse.

In tanta naturae scrutatorum de *Dinotherii* specierum numero dissensione, quum ad ejus dijudicationem objectorum supellex necessaria ad manus non sit, melius mihi visum est de *Dinotheriorum* speciebus tacere, quam confusionem et dissensum novis opinionibus minus certis augere. Quae quidem ratio eo magis defendi posse videtur, quum scientia palaeontologica specierum numerosissimarum, parum fundatarum, mole abundet, imo re vera aegrotet.

---

1) *Dinotherium australe* Owenii (*Ann. a. Magaz nat. hist. XI. 1843. p. 329*) *Mastodontis australis* nomine pro tempore, concedente ipso Owenio (*Ann. a. Mag. Octob. 1844*) ad *Mastodontum* genus esse referendum Blainvillius (*Ostéogr. Dinoth. p. 57*) quoque observavit. Quare etiam Owenius in *Palaeontologia*, ubi de *Dinotherio* tractat, p. 353, de *Dinotheriorum* ossibus in Germania, Gallia, Helvetia et India repertis tantum loquitur.

APPENDIX.

I. Elephantidorum Familiae et generum ejus characteres craniologici essentiales.

Quo facilius singulorum *Elephantidorum* familiae generum cranii qualitates essentiales cognoscantur, earum conspectum paucis comprehensum appendicis titulo nunc proponere liceat [1]).

Elephantidorum Familiae characteres craniologici.

Cranium etiam in parte rostrali sensu horizontali depressum, antice truncatum, latissimum. Ejus capsula cerebralis sensu transverso evoluta. Pars occipitalis lateribus valde dilatata. Frons et vertex plus minusve plana, breviora quam lata, quare latissima. Ossis occipitis corpus brevissimum et angustissimum, antice acuminatum. Ossis sphenoidei corpus cum alis pariter brevissimum et parvum, imo pro cranii totius magnitudine minimum et parum prominens, cum corpore ossis occipitis angulo satis acuto antrorsum versus choanas fortiter descendit. Processus pterygoidei ossibus palatinis et maxillarum alveolis plus minusve arcte incumbunt. Pars petrosa ossis temporum angusta, oblonga et extrorsum valde elongata cum osse occipitis et sphenoideo, non relicto interstitio, coalita, pars pyramidalis vero basi libera est. Ossa incisiva maxima, latissima, anteriore margine truncata sunt alveolosque saepe maximos exhibent. Singulorum eorum dimidium interius fossa profunda excavatum est, quae aperturae nasalis externae anterioris partis fundum sistit et proboscidi musculisque ejus adminicula praebet. Aperturae nasalis superior pars ante ossa frontalia pone ossa incisiva, orificii magni transversi latioris quam longi, oblongi vel fere semilunaris instar apparet. Orificium dictum (i. e. narium aperturae externae pars superior) infra plerumque eminentiae transversae, ab ossium incisivorum partibus alveolaribus superioribus formatae, ope a narium aperturae externae anteriore seu inferiore parte, supra haud clausa, sejungitur. — Canalis infraorbitalis, foramine magno hiantis, paries inferior a processu peculiari, e parte maxillari alveolari ad orbitae annulum tendente, formatur. Mandibulae rami, ob dentes molares plerumque maximos, in majori generum numero (*Elephantis* et

1) Cranii characteres tantum dedimus, quum reliquae sceleti partes *Dinotheriorum* nondum satis innotuerint. De *Elephantinorum* Osteologia cf. Cuvier (*Rech. s. l. oss. foss.*), D'Alton (*Scelete d. Pachydermen*), Blainville (*Ostéogr*). — *Journ. of the Asiat. Soc. of Bengal. XIII. P. II. 1844.*

Mastodontibus) arcuati, valde distantes et tumidi anguloque subtruncato, rotundato muniti, aut parum convexi, minus distantes, humiliores anguloque obtuso muniti (*Dinotherium*). Mandibulae symphysis aut lata et rotundata est rostrique brevis, supra plus minusve excavati, forma prominet, aut plus minusve elongata, subtetragono-oblonga, subrecta vel deorsum curvata conspicitur.

Dentes incisivi bini laniariis similes magni vel maximi, recti, aut sursum, aut extrorsum, aut deorsum curvati, interdum spirales, in maxilla plerumque, haud raro vero etiam simul in mandibula adsunt, vel in mandibula tantum inveniuntur. Incisivorum dictorum radix excavata pulpam nutritiam continet, ita ut continuo crescant. Dentes canini genuini nulli. Molares, quod ad numerum $\frac{6}{6}\frac{6}{6}$ aut $\frac{5}{5}\frac{5}{5}$. Molares aut e laminis numerosis osseis, substantia vitrea circumdatis, caemento obtectis, in dentium detritorum facie tritoria taenias numerosas formantibus componuntur coronasque lateribus planas, vix tamen radicibus insidentes, offerunt, aut coronas lateribus tumidas in facie superiore jugis transversis binis, ternis vel quaternis, compressis, saepe in medio divisis, tuberculisque sparsim interpositis munitas radicibusque sejunctis suffultas praebent.

Auditus organi labyrinthus *Elephantidorum* secundum Claudium (*Das Gehörlabyrinth vom Dinotherium, p. 7*) inter *Pachydermata* typum peculiarem (tertium) ostendit. Cochlea humilis spiras tres et basin latam ostendit. Arcus superioris et posterioris planities, in crure communi se secantes, angulum 90° minorem formant.

Elephantidorum familia Ungulatorum divisionem sistit, proboscide capite multo longiore, validissima ad cibos arripiendos, sicuti ad potum ori ingerendum destinata distinctam. Pedes digitis quinis unguibus obtectis instructi et placenta cinguli formam exhibens pariter characteres haud spernendos offerunt.

Elephantidorum familia Mammalia terrestria gigantea praebens olim generibus ternis (i. e. genere *Elephas*, *Mastodon* et *Dinotherium*) species plurimas praebentibus in periodis sic dictis tertianis non solum in Asia, sed etiam in Europa et America repraesentata hodierno tempore e genere unico (Elephas) species binas vel ternas, Asiae et Africae peculiares, continente tantum constat.

Affinitates Elephantidorum cum aliis Pachydermatibus (*Tapiris*, *Palaeotheriis*, *Lophodontibus*, *Rhinocerotibus* et *Hippopotamis*) haud quidem desunt; *Pachydermatum* tamen modo dictorum genus nullum, quod attinet ad cranii structuram, ad *Elephantida* proxime accedit. *Sireniorum* cum *Elephantidis*, praesertim cum *Dinotheriis*, affinitates a multis praedicatae minoris sunt momenti (cf. Brandt, *Symbol. Siren. Fasc. II. Lib. V Cap. VII*).

1. Elephantorum generis cranii characteres essentiales.

Cranii pars cerebralis altissima, posteriore dimidio, lateribus praesertim, crassissima et convexissima. Summa cranii altitudo in parte verticali posteriore aurium aperturae externae opposita. Ossis occipitis condyli altius quam in *Mastodontibus* inserti. Squama

ossis dicti supra antrorsum subcurvata, latissima, in faciei externae medio maxima, cristam emittente, excavata. Squama temporalis lateribus valde tumida. Ossis sphenoidei processus pterygoidei tenues, satis lamellosi. Ossis frontis pars orbitalis brevissima, quare orbita postice fere tota aperta. Arcus zygomatici *mastodontinis* sublongiores, postice altiores, minus horizontales, molarium alveolis magis sursum remoti. Narium apertura externa propria ante frontem conspicua, oblonga, transversa, ob dentium incisivorum superiorum magnorum vel maximorum alveos amplos, supra parte sua basali confluxos et prominentes, a parte sua anteriore, multo longiore, fossam oblongam, ossibus incisivis impressam, proboscidis musculorum insertionis loco praebentem, quare etiam in inferiore parte antice apertam exhibente, sejuncta. Fossa modo dicta lateribus ab alveolis convexis dentium incisivorum terminata partem posteriorem angustam ostendit. Foramen infraorbitale libere antrorsum hiat. Maxillae pars anterior altior quam in *Mastodonte*. Ossa incisiva parte sua apicali mandibulae symphysin semper superant. Palatum inter molares angustissimum, molarium coronis singulis latitudine circiter subaequans, vel multo angustius. Mandibulae symphysis brevissima, edentata, rostro brevi, triangulari vel hamato, supra excavato, munita. Rami ejus arcuati alti, tumidissimi et anguli prominentis loco truncato-rotundati. Processus coronoideus brevissimus.

Dentes incisivi maxillares bini, laniariis similes, saepe maximi, vario modo plerumque apicibus sursum, interdum deorsum, curvati, imo adeo interdum spirales, in feminis interdum minores. Incisivi *Elephantorum* et *Proboscideorum* in universum secundum Owen (*Odontogr. p. 627. Pl. 146. Fig. 8. i, Description of the Plates, p. 37*) e substantiae osseae (dentine) modificatione, eburneae nomine designata, componuntur, quae in sectione dentis transversa strias arcuatas inde a centro ad peripheriam usque in directione contraria discurrentes ostendit, ita quidem, ut striarum decussatione formae rhomboedricae efficiantur. Eburnea substantia caemento externo obtegitur. Penitiorem structuram Owen *l. l. p. 640* descripsit et in *tabula 149* icone illustravit.

Molares plerumque collo destituti[1]) majores quam in *Mastodontibus* et *Dinotheriis* et aliis *Pachydermatibus* in universum $\frac{6}{6}\frac{6}{6}$ inveniuntur, qui vero non eodem tempore omnes ex alveolis exserti conspiciuntur, sed sensu horizontali inde a parte maxillarum posteriore ad anteriorem sensim sensimque ex alveolis prodeunt, ita quidem ut vel molarium bini adsint vel unus tantum in utriusque maxillae utroque ramo uno eodemque tempore conspiciatur, et in Elephanto indico e. c. molarium ultimus maximus praecedentem amovens in speciminibus annum 50 circiter agentibus demum erumpere dicatur. Molares tres, qui e maxillarum singulis ramis prius emergunt et reliquis sunt minores, dentibus lacteis *Mastodontum* et *Dinotheriorum* aequiparandi esse videntur. Molares praeterea ex alveolis exserti et detriti per tempus aliquot adhuc crescunt.

---

1) Diximus plerumque, quum secundum Falconer et Cautley (*Faun. ant. sivalensis*) *Elephanti* exstincti subgeneris *Stegodon* molares possidebant coronae figura ad mastodontinos transitum parantes.

Quod ad figuram attinet, molares radicibus brevissimis apertis, cum corona continuis muniti, e laminis verticalibus plus minusve latis, quaternis vel numerosioribus, imo haud raro numerosissimis, sunt compositi, quarum termini adhuc integri limbum verrucosum crenulatum offerunt. In molaribus detritis vero limbi verrucosi loco in eorum corona taeniae transversae, angustae vel latiores, vel rhomboidales, invicem parallelae, inveniuntur, quae massa alba, saepe crenulata, e substantia vitrea composita, cinguntur. Laminae molares formantes enim accuratius consideratae intus substantiam osseam, vitrea prorsus cinctam offerunt, praeterea vero etiam caementum praebent laminis interpositum et molarium faciem externam obtegens. De penitiori molarium structura cf. Owen (*Odont. p. 645. Pl. 150*).

2. Mastodontum generis cranii characteres essentiales.

Mastodontum cranium in universum elephantino simile; pluribus tamen notis, quantum e *Mastodontis gigantei* cranio concludere licet, distinctum animadvertitur. *Mastodontis gigantei* cranium nominatim *elephantino* humilius apparet. Pars cerebralis humilior, in posterioris dimidii lateribus praesertim, minus tumida et crassa. Summa cranii altitudo inter partem frontalem et alveolorum maxillarium finem observanda. Ossis occipitis condyli humilius sunt inserti. Squama perpendicularis ejus supra arcus zygomatici partem postremam conspicitur et cum squama temporali marginem lambdoideum cristae forma elevatum, ad ossis bregmatis et frontis marginem externum prominentem continuatum, exhibet. Qua de causa fossa temporalis humilior quam *elephantina*, sed profundior, ad *dinotherinam* quodammodo accedens, in cranii faciem superiorem parte sua posteriore haud adscendit. Ossis sphenoidei processus pterygoidei *elephantinis* crassiores sunt. Ossis frontis pars orbitalis plus minusve fortis, ita ut fossa orbitalis annulo orbitali subcompleto ab orbita sejungatur. Arcus zygomatici breviores, postice praesertim humiliores, breviores et elephantinis magis horizontales, sed molarium alveolis magis sursum directi quam in *Dinotheriis*. — Narium apertura externa et fossa anteriorem ejus partem, dentium incisivorum alveolorum partibus basalibus sejunctam referens *Elephantorum* typum exprimit. Foramen infraorbitale magis extrorsum directum est. Maxillae superioris pars anterior cum dentium alveolis humilior et angustior quam in *Elephantis* videtur. Ossa incisiva mandibulae symphysin vix superant. Palati pars inter molares obvia molaribus singulis latitudine fere aequalis vel latior, in universum igitur latior quam in *Elephantis*. — Mandibulae rami paulo longiores, nec non minus arcuati atque tumidi quam in *Elephantis*. Processus coronoideus ejus paulo major quam in his. Symphysis mandibulae longior quam in *Elephantis*, interdum longissima, plerumque dentibus incisivis binis, conicis, intus cavis, munita.

Dentes incisivi superiores conici, laniariis similes, in adultis bini, semper satis magni vel maximi, fere recti, vel curvati.

Dentes incisivi mandibulares magnitudine variabiles, incisivis superioribus semper multo minores haud raro brevissimi sunt, interdum cito excidunt, imo adeo speciebus nonnullis (abortu accelerato) defuisse dicuntur.

Molarium numerus non solum secundum aetatem, sed etiam in variis speciebus variasse videtur. In speciebus quibusdam nominatim referente Lartet molarium lacteorum bini mutuantur dentibus sursum adscendentibus i. e. praemolaribus, in aliis vero praemolares non apparent.

Lartet (*Bullet. d. l. soc. géol. 2 sér. XVI. p. 483*) *Mastodontibus* formulas dentium, quae sequuntur, vindicavit:

Dentitio prima . . . . . Incisivi $\begin{cases} \frac{1-1}{1-1} \\ \frac{1-1}{0-0} \end{cases}$ Molares . . . $\begin{cases} \frac{3-3}{3-3} = 16. \\ \frac{3-3}{3-3} = 14. \end{cases}$

Dentitio secunda . . . . Incisivi $\begin{cases} \frac{1-1}{1-1} \\ \frac{1-1}{1-1} \\ \frac{1-1}{0-0} \end{cases}$ Praemolares $\begin{cases} \frac{2-2}{2-2} \\ \frac{0-0}{0-0} \\ \frac{0-0}{0-0} \end{cases}$ Molares $\begin{cases} \frac{3-3}{3-3} = 24. \\ \frac{3-3}{3-3} = 16. \\ \frac{3-3}{3-3} = 14. \end{cases}$

Molarium coronae, e substantia ossea et vitrea plerumque tantum compositae, in fundo brevissimo sunt convexae, e facie superiore vero eminentias mamillares sensu transverso in colliculos (juga), subparallelos dispositos, faciebus internis suos confluxos emittunt. Colliculi seu juga aut interstitiis, caementi parva copia obtectis, triangularibus, simplicibus sejunguntur, aut eminentiis mamillaribus sparsis, in interstitiis conspicuis, augentur. Colliculi transversi in faciei superioris medio sunt emarginati, ita ut molarium nondum vel parum detritorum superius dimidium quasi in partem externam et internam dividatur, quod quidem de molaribus detritis, colliculos transversos margine superiore taenias transversas ex substantia ossea formatas et vitrea limbatas praebentibus, haud valet.

Colliculorum seu jugorum numerus, sicuti etiam secundum speciminum aetatem, molarium supra alveolos conspicuorum numerus variabat. In junioribus speciminibus enim molares terni, in mediae aetatis speciminibus vero bini aderant; in aetate provectis unus in singulis utriusque maxillae lateribus conspiciebatur. Molares veri, ut in *Elephantis*, sensu horizontali exsurgebant.

Molares lacteos, persistentibus multo minores, *Mastodontes* tres in utroque maxillarum latere possidebant, qui vero ante molaris persistentis secundi emersionem evanuerunt. In quibusdam speciebus lactei non erant suppleti, in aliis 2 et 3 eorum praemolaribus sunt suppleti, ipsi vero praemolares periodici fuerunt et ante ultimi molaris veri emersionem evanuerunt.

Quod ad colliculorum seu jugorum numerum attinet, notandum esse videtur: molares lacteos et genuinorum anteriores juga transversa bina vel terna, molarium genuinorum medios tria vel quatuor, molarium ultimum vero quatuor vel quinque obtulisse.

Molarium mandibularium coronae maxillarium coronis in universum angustiores, magisque oblongae fuerunt.

3. Dinotheriorum generis cranii characteres essentiales.

Dinotheriorum cranium cum *mastodontino* exactius comparatum typum generalem eundem, sed omnino valde modificatum, ab *elephantino* vero longe remotiorem manifestat.

Pars cerebralis posterior humilior magisque depressa, lateribus tamen, fere ut in *Mastodontibus*, minus tumida quam in *Elephantis* invenitur. Summa cranii altitudo molarem penultimum contra, paulo anterius igitur quam in *Mastodonte*, apparet. Ossis occipitis condyli altius inserti magisque retrorsi conspiciuntur. Ossis occipitis squama antice rotundata, valde antrorsum inclinata et margine superiore fere arcus zygomatici medio opposita, cum squama temporali marginem lambdoideum cristae, sed magis deorsum (quam in *Mastodonte*) curvatae, forma elevatum et in ossis bregmatis et frontis marginem externum prominentem continuatum exhibet, qua de causa fossae temporalis, profundioris quam in *Elephanto*, posterior pars minus quam in hoc assurgit. Ossis sphenoidei processus pterygoidei *mastodontinis*, ut videtur, longiores et crassiores sunt. Ossis frontis pars orbitalis brevior magis deorsum quidem tendit, sed humilior quam in *Mastodonte* conspicitur, quare fossa temporalis *Dinotherii* cum orbita postice prorsus confluit et parte anteriore amplior apparet. Arcus zygomatici non solum longiores, sed multo magis tali modo declinati conspiciuntur, ut molarium alveolis sint oppositi fossaeque temporalis dimidii superioris, fere semilunaris, ambitum augeant. Narium apertura et fossa intermaxillaris (ob dentium incisivorum [in adultis quidem] absentium alveos haud evolutos) invicem sunt confluxae, non, ut in Elephantis et Mastodontibus, dentibus incisivis munitis partibus basalibus alveolorum eorum introrsum prominentibus in aperturam nasalem et fossam intermaxillarem sejunguntur. Fossa dicta satis profunda, fere cordata, antice angustior et (ut in *Elephantis* et *Mastodontibus*) aperta (quare sine dubio, etiam ob formam circumscriptam, proboscidis insertioni verisimillime destinata), fissura oblonga (foramine incisivo?) perforatur. Foramen infraorbitale, in adultis molari primo oppositum, supra a maxillae parte, quasi processus et tegmenti forma extrorsum prominente, superatur, quod, quantum scio, in aliorum *Pachydermatum* nullo observatum est. Maxillae partes alveolares humiliores, angustiores et minus quam in *Mastodontibus* et *Elephantis* retrorsum directi, dein extrorsum curvati. Ossa incisiva maxilla minora, multo breviora quam *Mastodontum*, ob dentium incisivorum cum alveolis in animalibus adultis defectum, complanata, et facie inferiore impressa mandibulae symphysin fortiter deflexam et arcuatam quidem superant, minime (vel vix) vero extensam superarent. Palatum inter molares *mastodontino* latius, molari singulo circiter duplo latius. Mandibula ab *elephantina* et *mastodontina* ramis rectis, longioribus, humilioribus et angustioribus, minus convexis, nec non angulo prominente rotundato, sejuncto, satis magno et symphysi fortius deorsum et retrorsum recurvata distinguitur.

Dentes incisivi conici bini, intus cavi, deorsum et modice retrorsum curvati, symphysi mandibulae tantum inserti, compressione et curvatura fortiore, sicuti longitudine majore tantum a partibus respondentibus *Mastodontis longirostris* differunt.

Incisivi superiores in adultioribus et adultis hucusque nondum sunt reperti.

Molares persistentes pro cranii magnitudine parvi, omnes sensu perpendiculari e maxillis emergentes, in adultis omnes, saltem per longum temporis spatium, simul ex alveolis exserti, $\frac{5}{5}\frac{5}{5}$ (Kaup, Lartet), secundum Quenstedt vero $\frac{6}{6}\frac{6}{6}$ aderant.

Molares veri, quorum duo anteriores pro molaribus spuriis seu praemolaribus haberi possunt, radicibus sejunctis muniti, in universum fere minus ad typum *mastodontinorum* quam *tapirinorum* constructi sunt. Coronae eorum tetragonae eminentiis transversis, trigonis, carinato-compressis, simplicibus (non, sicuti in *Mastodontibus* e tuberculis mamillaribus compositis) statu integro in margine libero denticulatis, et praeterea margine anteriore et posteriore appendiculo instructis gaudent. Molarium genuinorum primus maxillae et mandibulae (sicuti deciduorum tertius) juga terna, reliqui bina ostendunt. Molares maxillares (excepto molarium verorum primo) formam tetragonam possidentes longitudinem latitudini aequalem et juga cum cavitatibus retrorsum directa offerunt. Molares mandibulares forma magis oblonga (longiore quam lata), appendiculisque majoribus gaudent et jugis transversis antice excavatis, anteriora versus directis, a molaribus maxillaribus differunt. Molarium primus referente Owenio magis sectorius quam tritorius.

Molares lactei $\frac{3}{3}\frac{3}{3}$.

Animalium genus a naturae scrutatoribus mammalium diversissimis ordinibus, Pachydermatibus, Sireniis, Edentatis, imo divisioni peculiari (familiae *Dinotheridorum*), ut supra (cf. Cap. I) vidimus, adscriptum sine ulla dubitatione *Elephantidorum* familiae est inserendum, quamquam a reliquis *Elephantidorum* generibus notis craniologicis peculiaribus, secundum nostram opinionem tamen familiae ab Elephantidis sejungendae propositioni haud sufficientibus, recedat. Differentiae *Dinotheriorum* cranii ab *elephantino* et *mastodontino* ceterum tales plerumque esse solent, quae in aliis *Pachydermatibus* ad *Elephantida* haud referendis inveniuntur, ita ut *Dinotheria* pro *Mastodontibus* minus typicis ad alia *Pachydermata* tendentibus declarari possint. Nihilominus tamen talis aberratio minoris momenti mihi videtur, quum *Elephanti*, *Mastodontes* et *Dinotheria* longe plurimis notis inter se congruentia *Elephantidorum* evolutionis seriem valde naturalem repraesentent.

II. De Elephantidorum classificatione.

Divisionum novarum cupidi characteres *Elephantorum*, *Mastodontum* et *Dinotheriorum* perlustrantes plures adeo divisionis methodos invenire et proponere possent.

Elephantida e. c. dividi possent secundum molarium structuram in

A. Elephantina.

Molares lamellosi, radicibus evolutis destituti, coronis plicatis armati. Mandibulae symphysis edentata.

Elephas.

B. Mastodontina.

Molares elamellosi, jugis transversis et radicibus distinctis muniti. Mandibulae symphysis incisivis saepe maximis instructa.

Mastodon et *Dinotherium*.

Secunda Divisio hoc modo proponi posset:

A. Elephantina.

Dentes incisivi laniariis similes in maxilla semper conspicui.

Elephas et *Mastodon*.

B. Dinotherina.

Dentes incisivi in maxilla nulli.

Dinotherium.

Tertia dividendi methodus hoc modo efficeretur.

A. Elephantina.

Mandibulae symphysis semper edentata.

Elephas.

B. Mandibulae symphysis dentibus incisivis laniariis similibus armata.

Mastodon, *Dinotherium*.

Quartae denique Elephantidorum classificationis ansam fossae intermaxillaris ratio praeberet, ita ut Elephantida dividerentur in

A. Elephantina (Subfam.).

Narium apertura externa a fossa ossibus intermaxillaribus impressa (i. e. re exactius considerata a narium aperturae parte ab ossibus incisivis formata), partibus basalibus alveolorum tumidorum, eminentia transversa haud raro conjunctis, discreta.

Elephas, *Mastodon*.

B. Dinotherina (Subfam.).

Narium apertura externa (ob dentium incisivorum superiorum eorumque alveolorum defectum) cum fossa intermaxillari narium aperturae partem ab ossibus incisivis formatam constituente confluxa invenitur.

Dinotherium.

Primae divisioni objiceres: Non omnes *Elephantos*, specierum hodiernarum instar molares lamellosos possedisse, inter fossiles enim fuisse tales, quae transitum ad mastodontinos obtulerunt, non in omnibus deinde *Mastodontibus* mandibulam incisivos praebuisse.

Dentium incisivorum praesentia vel absentia, quibus nititur divisio secundo loco proposita *Dinotheria Mastodontibus* valde affinia nimis sejungeret et praeterea characteribus variabilibus, re exactius considerata ab evolutione gradata dependentibus, niteretur.

Tertia *Elephantidorum* familiam admodum naturalem dividendi methodus iisdem objectationibus laborat, quae contra primam proferri possunt.

Elephantidorum classificatio locum quartum occupans, apertura narium externa supra divisa vel indivisa innixa, pariter minoris est momenti, quum *Mastodontes* a *Dinotheriis* affinibus sejungeret.

In universum quidem *Elephantidorum* familia e generibus tribus satis affinibus, evolutiones gradatas repraesentatibus, composita ulteriore generum dispositione haud egeret; imo adeo eorum disjunctio nexus eorum maxime naturalis conspectum turbaret.

Classificationes supra hypothetice allatae vero aperto demonstrant, quantam supellectilem divisionibus variis (valoris omnino diversi) proponendis et classificationibus parum naturalibus, affinitatum nexum turbantibus, exhibendis corporum organicorum partes vario respectu consideratae comparare valeant. Qua de causa etiam corporum organicorum classificationum hucusque propositarum exactior consideratio ostendit earum fere plurimas plus minusve esse artificiales, imo veris affinitatis naturalis principiis haud raro contradicere, quum non characteribus affinitates vel differentias genuinas anatomicas et physiologicas indicantibus, sed notis specialibus minoris momenti, saepissime externis, formalibus tantum, nexu physiologico carentibus, quae affinia sunt haud raro sejungentibus, et quae non vel minus affinia sunt e contrario conjungentibus saepissime nitantur. Nihilominus tamen etiam classificationes artificiales pro tempore notas tales in usum vocantes, sin aliae meliores, hucusque desunt, ad specierum numerosissimarum, invicem plus minusve similium, commodum conspectum procurandum eoque meliorem earum cognitionem praebendam vel augendam haud spernendae erunt, dummodo earum originem et valorem sedulo reputemus et dijudicemus easque pro adminiculo futuri temporis disquisitionibus fusioribus instituendis destinato consideremus, minime vero ad corporum parvam copiam affinitatis vinculo conjunctorum et nexum naturalem clare probantium familiam (Elephantinorum e. c.) disjungendam lusum quendam systematicum adhibeamus et scientiam sine causa sufficiente nominibus novis, jam propositorum numerosissimorum et superfluorum pondus augentium, oneremus. Recentiorum classificationum haud paucae, specierum nexum naturalem generum numerosissimorum et divisionum propositione turbantes, scientiae progressum praecipue in distinguendo, minus vero in typis quam maxime generalibus biologicis proponendis quaerentes, principiis propositis omnino contradicunt, et insuper memoriam nominum saepissime barbarorum copia ita molestant, ut singularum classium, imo haud raro ordinum exactae cognitioni unius hominis vita interdum non sufficiat. Quo fit, ut classium plurium invicem affinium indagatio a paucis suscipi, totius regni animalis cognitio magis specialis generalibus principiis de structura varia organica proponendis necessaria vero a nemine sibi conquiri possit. Sperandum omnino videtur futurorum temporum scrutatores corporum naturalium divisiones numerosissimas et nominum eorum abundantiam onerosam ad necessariam et naturalem simplicitatem animalium veris affinitatibus et differentiis exacte accommodatam esse redacturos. Pro tempore consolemus praesentis aevi animalium historiam tractandi rationem quod ad partem systematicam ejusque nomenclaturam, saepissime nimis complicatam et largam, pro transitoria et periodica esse considerandam. Systema na-

turale verum, a posteris anatomicis, biologicis et physiologicis fundamentis, nexu intimo tractatis, et typis veris et essentialibus biologicis varii valoris inde derivatis, condendum hodie supplentem et ex parte praeparantem, etiamsi omnino haud negari potest, nomenclaturam ejus nimis largam memoriam valde molestare, quare studio impedimenta varia offerre. Agnoscendum omnino erit catalogos corporum organicorum exacte compositos nostri temporis ad geographicam eorum distributionem promovendam multum praestitisse, quod quidem etiam generum longe minoris numeri propositione pariter fieri poterat.

CONTENTA.

Pag.

Introductio 1

Cap. I.

Dinotherii generis historia literaria succincta 1

Cap. II.

Dinotherii cranii descriptio 7

Cap. III.

De Dinotherii sceleti ossibus ad cranium non spectantibus 13

Cap. IV.

Dinotheriorum cranii ad cranium Pachydermatum Elephantis non adnumerandorum relationes seu affinitates 17

Cap. V.

De Dinotheriorum cranii cum sirenino relationibus 19

Cap. VI.

Dinotherii et Cetaceorum cranii relationes ..... —

Cap. VII.

Conclusiones generales e Dinotherii cranii structura quod attinet ad eorum affinitates derivatae 20

Accedit icon Dinotherii idealis ..... —

Cap. VIII.

De Dinotheriorum generis magnitudine 21

Cap. IX.

Dinotherii generis reliquiarum geographica distributio 23

Cap. X.

De Dinotherii vitae genere 25

Cap. XI.

De Dinotherii generis speciebus 26

APPENDIX.

I. Elephantidorum Familiae et generum ejus characteres craniologici essentiales 28

Elephantidorum Familiae characteres craniologici.

1. Elephantorum generis cranii characteres essentiales 29
2. Mastodontum generis cranii characteres essentiales 31
3. Dinotheriorum generis cranii characteres essentiales 33

II. De Elephantidorum classificatione 34

AMNH. 18. 1870.

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE.
TOME XIV, N° 2.

UNTERSUCHUNGEN

ÜBER DIE

GATTUNG DER KLIPPSCHLIEFER
(HYRAX HERM.)

BESONDERS

IN ANATOMISCHER UND VERWANDTSCHAFTLICHER BEZIEHUNG

NEBST

BEMERKUNGEN ÜBER IHRE VERBREITUNG UND LEBENSWEISE.

VON

Johann Friedrich Brandt,
Mitgliede der Akademie.

(Mit 3 Tafeln.)

Lu le 29 octobre 1868.

ST.-PÉTERSBOURG, 1869.
Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg,	à Riga,	à Leipzig,
MM. Eggers et Cie, H. Schmitzdorff, et Jacques Issakof;	M. N. Kymmel;	M. Léopold Voss.

Prix: 1 Rbl. 30 Kop. = 1 Thlr. 13 Ngr.

Imprimé par ordre de l'Académie Impériale des sciences.

Mai 1869. C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Wass.-Ostr., 9 ligne, № 12.)

INHALT.

Seite

Einleitung, einige literärische Bemerkungen enthaltend 1

Anhang. Bemerkungen über die dem *Hyrax syriacus* beigelegten Namen *Schaphan*, *Wabr* oder *Wobr*, χοιρογρύλλιος und *Daman* 3

Buch I.

Bemerkungen über einige äussere Organe der Klippschliefer (Oberlippe, Unterlippe, Nase, äussere Ohren, Zitzen und Füsse) 6

Buch II.

Animalische Organe 9

Kapitel 1.

Knochensystem 9

A. Schädel 10

B. Zahnbau 17

C. Wirbelsäule 20

D. Brustbein 25

E. Rippen 25

F. Schultergürtel und vordere Extremitäten 26

G. Becken und hintere Extremitäten 29

Kapitel 2.

Einige Bemerkungen über die Bänder 33

Kapitel 3.

Muskelsystem 35

Kapitel 4.

Nervensystem 45

Kapitel 5.

Sinnesorgane 47

§ 1. Tastsinn 47

§ 2. Geruchsorgan 47

§ 3. Geschmacksorgan ... 48
§ 4. Gesichtssinn ... 49
§ 5. Gehörorgan ... 49

Buch III.

Vegetative Organe ... 52

Kapitel 1.

§ 1. Mundhöhle, Gaumen, Jacobson'sche Organe, Speicheldrüsen und Mandeln ... 52
§ 2. Backen- und Speicheldrüsen ... 53

Kapitel 2.

Lage der Baucheingeweide ... 54

Kapitel 3.

Speiseröhre, Magen und Darmkanal ... 55

Kapitel 4.

Drüsige Anhänge des Darmkanals ... 60
§ 1. Leber ... 60
§ 2. Bauchspeicheldrüse ... 61

Kapitel 5.

Gefässsysteme ... 61
A. Herz ... 61
§ 1. Körperarterien ... 62
§ 2. Körpervenen ... 65
§ 3. Lungengefässe ... 66
§ 4. Wundernetze ... 66
§ 5. Lymphgefässsystem ... 67
§ 5. Gefässdrüsen ... 67
Schilddrüsen, Brustdrüse, Milz ... 67

Kapitel 6.

Zungenbein, Stimm- und Athemorgane ... 67
§ 1. Zungenbein ... 67
§ 2. Kehlkopf ... 68
§ 3. Lungen ... 70

Kapitel 7.

Harnwerkzeuge und Nebennieren ... 71

Kapitel 8.

Geschlechtstheile ... 72
§ 1. Männliche ... 72
§ 2. Weibliche ... 73

Buch IV.

Ueber geographische Verbreitung, Lebensweise, Jagd, Fang und Nutzen ... 75

Kapitel 1.

Geographische Verbreitung und Wohnorte ... 75

Kapitel 2.

Lebensart ... 76

Kapitel 3.

Jagd, Fang, Feinde und Nutzen der Klippschliefer ... 82
§ 1. Jagd, Fang und Feinde der Klippschliefer ... 82
§ 2. Nutzen ... 82

Buch V.

Ueber Verwandtschaften der Gattung *Hyrax* ... 83

Kapitel 1.

Bisherige Ansichten über die Verwandtschaften derselben ... 83

Kapitel 2.

Angabe der zahlreichen Merkmale, die *Hyrax* mit den unpaarzehigen Hufthieren gemein hat 89

Kapitel 3.

Welchen Formen (respective Gattungen oder Familien) aus der Abtheilung der Hufthiere schliesst sich *Hyrax* näher oder ferner an? ... 92
§ 1. Allgemeine Erörterungen ... 92
§ 2. Beziehungen der Gattung *Hyrax* zu den mit Lippen versehenen noch lebenden Gattungen der *Pachydermen* Hufthiere ... 95
A. Verwandtschaften desselben mit den Nashörnern (*Rhinoceroten*) ... 95
B. Verwandtschaftliche Beziehungen der *Hyrax* mit den Pferden ... 99
C. Beziehungen der *Hyrax* zu den Nilpferden ... 101
D. Beziehungen der *Hyrax* zu den Wiederkäuern ... 102
§ 2. Beziehungen der *Hyracen* zu den mit einem Rüssel versehenen noch lebenden Hufthieren ... 102
E. Beziehungen des *Hyrax* zu den lebenden Gattungen der schweinartigen Thiere (*Suida*) ... 102
F. Beziehungen desselben su den *Tapiren* ... 104
G. Beziehungen desselben zu den elephantenartigen Thieren (*Elephantida*) ... 106
§. 3. Beziehungen der *Hyrax* zu den näher gekannten untergegangenen Hufthiergattungen ... 107
A. Beziehungen zu den *Paläotherien* ... 107
B. » » *Lophiodonten* ... 108
C. » zur Gattung *Anchitherium* ... 108
D. » zu einigen untergegangenen Gattungen der *Suiden* ... 109
E. » der *Hyrax* zu den *Anoplotheriden* ... 109
F. » » zur Gattung *Oreodon* ... 110

Kapitel 4.

Allgemeine Schlussfolgerungen aus den im Buche V, Kapitel 2 und 3 mitgetheilten Beziehungen der *Hyrax* zu den Hufthieren ... 110

Kapitel 5.

Beziehungen der Gattung *Hyrax* zu den Nagethieren ... 111

Kapitel 6.

Beziehungen derselben zu den Edentaten 117

Kapitel 7.

Ueber einige Eigenthümlichkeiten der Gattung *Hyrax* 117

Kapitel 8.

Schlussfolgerungen über die Verwandtschaften und die systematische Stellung der Klippschliefer 118

Anhang I.

Kap. 1.

Einige Worte über fossile Reste der Gattung *Hyrax* 120

Kapitel 2.

Die Gattung *Hyrax* in ihrem Verhältniss zur Transformations-Theorie 120

Erklärung der Tafeln 126

EINLEITUNG.

Eingehende Untersuchungen über die Verwandtschaften der Sirenien mit den Pachydermen und echten Cetaceen, (Siehe *Symbol. Sirenol. Fasc. II, Mém. d. l'Acad. Imp. d. Sc. d. St.-Pétersbourg, VII Sér. T. XII No. 1, 1861—68*), welche durch die genauere Beschreibung des Knochenbaues der *Rhytina* veranlasst wurden, führten mich nothwendigerweise auch auf die vergleichende Betrachtung des Skelet's der *Pachydermen* und *Cetaceen*, da, in Betracht der noch abweichenden Ansichten der Naturforscher über die naturgemässeste Stellung der *Sirenien* im System, die Antwort auf die Fragen nicht unberücksichtigt bleiben konnte, ob sie (nach Cuvier's Vorgange) den *Cetaceen*, oder nach Anderen den *Pachydermen* einzureihen seien, oder endlich, ob man sie nicht zweckmässiger als eigene Ordnung anzusehen habe. Zur bejahenden Entscheidung der einen oder anderen dieser Fragen erschien die blosse, wenn auch noch so eingehende, allgemeine Vergleichung des Skeletes der *Sirenien* mit dem der *Pachydermen* im Allgemeinen keineswegs auszureichen. Es ergab sich vielmehr, dass die, namentlich hinsichtlich des Schädelbaues, so polymorphen Knochengerüste der *Pachydermen* unter sich einer eingehenden, vergleichenden Betrachtung unterzogen werden müssten, wenn das Verhältniss der *Sirenien* zu den *Dickhäutern* mit genügender Klarheit in den wünschenswerthesten Details sich herausstellen sollte. Auch *Hyrax* konnte daher nicht unberücksichtigt bleiben, um so mehr, da er, trotz Cuvier's Behauptung, keiner Gattung seiner lebenden oder fossilen Ordnungsverwandten, genau genommen, sich innig anschliesst. Wir sehen vielmehr, dass er einen anomalen, gemischten Typus repräsentirt, einen Typus, der nicht nur ganz entschieden so manche bei einer anderen Abtheilung der Säugethiere (den Nagern) herrschenden Structur-Verhältnisse in sich aufgenommen

hat; sondern sogar durch seinen Habitus und seine Lebensweise mehr manchen Gliedern dieser Abtheilung als den *Pachydermen* sich nähert, ja es selbst in seinem inneren Bau an, wenn auch nur einzelnen, Anklängen, welche an die Edentaten erinnern, nicht fehlen lässt. Ich sah mich daher veranlasst, von *Hyrax* nicht bloss das Skelet, sondern auch die Weichtheile in Betracht zu ziehen, so weit es die Umstände gestatteten, und in kurzen Zügen auch die Verbreitung und Lebensweise zu erörtern. Der innere Bau des Klippschliefers oder Klippdass, mit welcher letzteren Benennung, wie bekannt, die am Cap colonisirten Holländer den *Hyrax capensis* bezeichnen, ist bereits mehrfach untersucht worden. Zuerst geschah diess von Pallas (*Miscellan. Zool. Hagae 1766. 4 p. 30* und *Spicileg. Zool. II. 1767. p. 22 Tab. III*). Später lieferte Cuvier (*Ann. d. Mus. T. III. 1804. p. 171*) eine Beschreibung des Knochenbaues, die er in die *Recherches s. l. ossem. fossiles* aufnahm. Auch theilte er in den beiden Ausgaben der *Leçons* zerstreute Angaben über den Bau des Klippschliefers mit. Dasselbe geschah noch umfassender von Meckel in seiner *Vergleichenden Anatomie*. Im Jahre 1830 erschien zu Tübingen unter Rapp's Praesidium eine *Monographia Hyracis* von Kaulla. Zwei Jahre darauf machte Owen und drei Jahre später Martin in den *Proceedings of the London Zool. Society* Mittheilungen über den Bau der Eingeweide des *Hyrax capensis*. Der Skeletbau endlich wurde von Blainville in seiner *Ostéographie genre Hyrax* von Neuem näher erörtert. Einige wenige Daten enthält auch der von Rymer Jones verfasste Artikel *Pachydermata in Todd's Cyclopaed. of anatomy Vol. III*[1]). Eine vollständige anatomische Monographie der Gattung fehlt aber dessenungeachtet noch immer. Aus der Zahl der inneren Organe wurden namentlich, wie dies auch gewöhnlich bei anderen Thieren geschah, vorzugsweise, mit Ausnahme des Muskelsystems und besonders des Skelets, die vegetativen Organe der Untersuchung unterzogen.

Der Verfasser hat es sich bei der Abfassung der vorliegenden Arbeit zur Aufgabe gemacht, eine möglichst eingehende Uebersicht des Baues sämmtlicher Organe der Gattung *Hyrax* nach eigenen Beobachtungen zu geben, so weit dies an einem in Weingeist erhaltenen weiblichen Exemplare des *Hyrax capensis* geschehen konnte.

Da das erwähnte Exemplar, welches mir von meinem Giessener Freunde, Prof. R. Leuckart, mitgetheilt wurde, für die Untersuchung der Genitalien nicht ausreichte, so nahm ich in Berlin die Güte des Herrn Geheimen Rath's Reichert und des Herrn Professor's Hartmann in Anspruch, um das Fehlende zu ergänzen. Ich fühle mich daher verpflichtet, den genannten Herren für Ihre grosse Bereitwilligkeit den verbindlichsten Dank abzustatten.

Obgleich die benutzten Materialien im Ganzen ziemlich beschränkt waren, so bin ich doch nicht nur im Stande, viele Organe umfassender als bisher zu schildern, sondern auch den Bau so mancher bisher noch gar nicht oder zu wenig berücksichtigten zuerst zu erör-

1) Im Jahre 1848 erschien zu Lund von Nauman eine Abhandlung *Om Hyrax capensis*, die ich nicht einsehen konnte; eine Arbeit, deren Resultate in keiner der von mir benutzten Schriften, nicht einmal auszugsweise sich finden.

tern (s. *Bulletin sc. de l'Acad. d. St.-Pétersb. 1862. T. V, p. 508*). Gern hätte ich manche Systeme, wie namentlich das der Gefässe, der Nerven und der Bänder, ja selbst mancher Muskelparthien, noch ausführlicher beschrieben, muss es jedoch späteren Naturforschern überlassen das Fehlende zu ergänzen und, wo möglich, auch im Sinne der neueren Richtung der Wissenschaft durch histologische Forschungen zu erweitern. Wiewohl eine eingehende Beschreibung des äusseren Baues, die neuerdings mehrere Forscher, namentlich Wagner (*Schreb. Säugeth. Suppl. IV, S. 316*) und Giebel (*Säugeth. S. 216*), lieferten, nicht beabsichtigt wurde, so schien es doch nicht überflüssig, ausser den inneren auch einige äussere Theile genau zu charakterisiren. Eine kritische Untersuchung der wirklich in der Natur begründeten Arten der Gattung *Hyrax* konnte dagegen nicht mitgetheilt werden, da zu einer solchen das Studium der Materialien vieler grossen Sammlungen erforderlich sein dürfte[1]), um so mehr, da die mit einander so nahe verwandten *Hyrax*-Arten im Schädelbau und der Rippenzahl individuell variiren und selbst Blainville's Artencharaktere (*Ostéogr. p. 33*) unsicher sein möchten. Dagegen habe ich mich bemüht, in einem besonderen, dem gegenwärtigen angehängten, Aufsatze die verwandtschaftlichen Verhältnisse der Gattung *Hyrax* ausführlicher zu erörtern.

ANHANG.

Bemerkungen über die dem Hyrax (namentlich syriacus) beigelegten Namen Schaphan (שָׁפָן), Wabr (nicht Wubr), χοιρογρύλλιος und Daman.

Wir können nicht unterlassen, unter vorstehendem Titel Bemerkungen über die Anwendung der darin angeführten Namen zu geben, da sie als Beitrag zur richtigeren Feststellung der Synonyme der Gattung *Hyrax* nicht ohne Belang sein dürften.

Im hebräischen Texte der Bibel kommt unter dem Namen *Schaphan* (andere schrei-

---

1) Uebrigens hat, wie bekannt, kürzlich J. E. Gray (*Ann. a Mag. of. nat. hist. 4 Ser. Vol. I, p. 35*) eine Beschreibung der nach seiner Ansicht theilweise neuen, im britischen Museum vorhandenen Arten veröffentlicht, über welche Arbeit ich mir aus bereits angeführten Gründen kein Urtheil anmaassen darf. Ebenso stelle ich den Zoologen anheim, ob die drei Gattungen, welche er aus *Hyrax* bildet (*Hyrax*, *Euhyrax* und *Dendrohyrax*) ein Bedürfniss der Wissenschaft waren?

Bemerkenswerth erscheint noch, dass Gray a. a. O. p. 38 und 51 von einem *Hyrax sylvestris* spricht und dabei Jaeger als Gewährsmann desselben anführt, dagegen aber die früher von Temminck (*Esquises zoologiques s. l. côte de Guiné. Leiden 1853 8 p. 182—85*) gegebene ausführliche Beschreibung des *Hyrax sylvestris* übersah.

ben *Saphan*), namentlich im Dritten Buch Mose's (*Cap. XI, v. 5*), ebenso im Fünften (*Cap. XIV, v. 7*), ein Thier vor, welches, wegen seiner nicht gespaltenen Klauen, den unreinen zugezählt wird. In den Psalmen (*CIV, v. 18*) steht, dasselbe wohne in Felsspalten, während die *Sprüchwörter* (*XXX. v. 26*) die *Schaphan's* als ein kleines, schwaches, aber sehr weises Volk schildern, welches sein Haus in den Felsen anlegt. Die Verfasser der *Septuaginta* (ed. *Tischendorf I, p. 125, ebd. p. 221* und *II. p. 89 und 132*) übersetzten das Wort *Schaphan* durch das bei keinem der vorhandenen, noch älteren griechischen Schriftsteller vorkommende Wort χοιρογρύλλιος. Spätere sehr kurze und mangelhafte Erklärungen von Hesychius, Suidas und der *Scholien* zum Aristophanes, welche sich auf das eben erwähnte griechische Wort beziehen, liefern keine genügende Deutung.

Allen entging, dass sie sich hinsichtlich der Deutung des χοιρογρύλλιος der *Septuaginta* mit den Angaben der Bibel im Widerspruch befanden, wenn sie denselben auf den Igel, die Springhasen oder das Stachelschwein bezogen. Die eben genannten Thierformen finden sich nämlich in mehr oder weniger ebenen Gegenden, graben Höhlen und leben nicht in Völkern zusammen. Vom *Schaphan* (dem χοιρογρύλλιος der *Septuaginta*) sagt dagegen die Bibel nach Maassgabe der oben citirten Stellen: dass er ein Volk bilde, also in Rudeln gesellig und zwar auf Felsen und in Felshöhlen wohne. Auch deutet der Umstand, dass er mit den Hasen genannt und als schwaches Thier bezeichnet wird, auf eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Hasen hin, weshalb χοιρογρύλλιος in der *Vulgata* in der angeführten Stelle der Sprüchwörter[1]) durch *Lepusculus*, von Luther aber stets durch *Kaninchen* übersetzt wurde.

Bochart (*Hieroz. ed. Rosenmüller, II, cap. XXXIII, p. 109*) sagt zwar schon ganz richtig, der *Saphan* (so schreibt er) sei kein *Kaninchen*, erklärt ihn aber für eine in Palästina, Aegypten und Libyen heimische Maus, den δίπους des Herodot, den χοιρογρύλλιος der Aelteren, den ἀρκτόμυς des Hieronymus, den *Aljarbuo* der Araber, wirft also mehrere Thiere unter den Namen *Saphan* zusammen. Er führt dann zur Deutung dieses Namens eine Menge Schriftsteller, unter anderen auch mehrere Araber, an. Sein Aufsatz über den *Schaphan* liefert jedoch, trotz des grossen Aufwandes von Gelehrsamkeit, kein befriedigendes Endresultat; ein Umstand, den er selbst fühlte, denn er schliesst denselben mit den Worten: Aliorum tamen esto judicium. In der That war es auch, theils wegen der damaligen so gegeringen Kenntniss der Thierwelt Syriens, Palästina's und Arabiens, theils wegen der unvollständigen Kenntniss der Thiere überhaupt, zu seiner Zeit (1663—1695) unmöglich sich über den *Schaphan* ein richtiges Urtheil zu bilden. Prosper Alpin's (*Hist. nat. Aegypti T. I, p. 80*) mangelhafte Angabe (animal quoddam pumile, cuniculo non dissimile, quod Agnum filiorum Israel vocant), welche Spätere Autoren mit Recht auf *Hyrax syriacus* bezogen, konnte dazu nicht beitragen. Erst die Reisen von Shaw und Bruce lehrten ein eigenthümliches Gebirgsthier aus jenen Ländern kennen, worin Shaw (*Travels. p. 248* u. *Reise, S. 301*)

---

1) Anm. Die *Vulgata* übersetzt in den aus Mose's citirten Stellen χοιρογρύλλιος gar nicht, sondern hat *choerogryllus*. In *Psalm CIII, v. 18* ist das Wort χοιρογρύλλιος durch *herinaceus* in ihr wiedergegeben.

und später Bruce (*Reise z. Entdeckung der Quellen des Nil's, Deutsche Uebers., Bd. V, S. 149*) den *Schaphan* der Bibel vermutheten.

Die Mittheilungen Shaw's und Bruce's, namentlich auch die von Letzterem gelieferte Abbildung, gaben Veranlassung, das fragliche Thier für eine Art der Gattung *Hyrax* zu erklären, die Schreber (*Säugethiere, Bd. IV, p. 923, Taf. CCXI*) als *Hyrax syriacus* beschrieb.

Rosenmüller fand sich daher im zweiten, 1794 erschienenen, Bande seiner Ausgabe des *Bochart'schen Hierozoicum* veranlasst p. 414 eine Note beizufügen, worin er auf die angeführte Deutung des *Schaphan* als *Hyrax syriacus* aufmerksam macht und Schreber a. a O. als Gewährsmann nennt. Der von ihm citirte ἔχινος des Aelian (*Hist. anim. Lib. III, cap. 10*) ist aber nicht der *Hyrax*, sondern der *Igel*.

Später (*Handbuch d. bibl. Alterthumskunde, IV. 2. Leipzig, 1831, p. 219*) macht Rosenmüller die beachtenswerthe Mittheilung, der Verfasser der arabischen Uebersetzung der fünf Bücher Mose's (*Rabbi Saadiah Haggaon*), der in der ersten Hälfte des zehnten Jahrhunderts unserer Zeitrechnung Vorsteher der Jüdischen Akademie in Babylonien war, erkläre den hebräischen Namen *Schaphan* durch den Namen *Wabr* der arabischen Schriftsteller, die Bochart, *II. p. 413* citire. Für die Erklärung *Saadiah's* spricht der Umstand, dass Forskål (*Conspectus anim. p. V*) unter dem arabischen Namen *Uabr* ein katzenähnliches, schwanzloses, pflanzenfressendes Thier aufführt, welches Berge bewohnt und ein essbares Fleisch liefert; welche Eigenschaften alle auf *Hyrax* sehr gut passen.

Ehrenberg (*Symbol. physicae Mamm.*) nahm die Erklärung des Wortes *Schaphan* durch *Hyrax syriacus* an und bemerkte bei seinem *Hyrax dongolensis*, ohne seine Gründe anzugeben, dass er *Keeka* heisse.

Winer (*Biblisches Realwörterb. II, 1848, p. 506*) hatte daher keinen Grund, das Wort *Schaphan* in seinem Artikel *Springhase* abzuhandeln und Saadiah's Angaben zu bezweifeln.

Aem. Roedinger (*Gesenii Thesaurus linguae hebraicae T. III, 1853, p. 1467,* שָׁפָן, *Schaphan*, s. v. bezieht ganz richtig das biblische *Schaphan* nur auf *Hyrax syriacus* und citirt dabei sehr passend Schubert (*Reise III, 119, J. Wilson the Lands of the Bible Vol. II, p. 28, Sonnini I, p. 98, Oken, Naturgesch. VII. 2. p. 889*).

A. Knobel (*Kurzgefasstes, exegetisches Handbuch zum Alten Testament, Bücher d. Exodus und Leviticus, Liefer. XII, Leipz. 1857, 8. p. 444*) stimmt damit überein, dass der *Schaphan* der Bibel der χοιρογρύλλιος der LXX. (der *choerogryllius* und *chirogryllus* der *Vulgata*) der *Wabr* und *Th'ofon* (etymologisch = *Schaphan*) der Araber und der ἀρκτόμυς des *Hieronymus* (*Epist. 106 ad Sunniam*) sei. Er citirt übrigens auch Seetzen, *Reisen II, 228.*

Mit dem Namen χοιρογρύλλιος wird genau genommen nur von den Verfassern der *Septuaginta* und theilweise der *Vulgata* der *Hyrax* bezeichnet, die späteren griechischen

Schriftsteller verstanden darunter andere Thiere. Woher die Verfasser der *Septuaginta*, welche wohl den *Hyrax* kannten, oder wenigstens kennen konnten, den fraglichen griechischen Namen entlehnten, der übrigens aus Kleinasien stammen mochte, lässt sich für jetzt nicht nachweisen. Jedenfalls wird man das Wort χοιρογρύλλιος nicht schlechthin auf *Hyrax syriacus* beziehen, sondern als χοιρογρύλλιος der *Septuaginta* zu bezeichnen haben.

Dass der Name *Daman* einem dreimal wiederholten Irrthume Shaw's, der in seiner Reise (S. 301) den *Hyrax syriacus* als *Daman Israel* (statt *Ganam Israel*) kurz beschreibt, seinen Ursprung verdankt, rügte schon Rosenmüller in der oben angeführten, bereits 1794 veröffentlichten, Note zu Bochart. Der offenbar aus einem Missverständniss, nicht Schreibfehler, entstandene Name *Daman* (statt *Ganam*) fand indessen, weil man die Berichtigung Rosenmüller's übersah, allgemeine Verbreitung, besonders durch die Schriften Cuvier's. Ja er wurde sogar verallgemeinert und als Bezeichnung der Gattung sehr häufig gebraucht. Es möchte daher kaum möglich sein ihn durch den richtigeren *Ganam* zu ersetzen, denn, wie bekannt, usus est tyrannus. Es haben freilich auch so manche auf ähnliche Weise entstandene Namen in die Zoologie Eingang gefunden, namentlich Griechische. Ueberhaupt ist die zoologische Literatur mit einer sehr grossen Menge schlecht gebildeter und übelklingender Namen in neueren Zeiten bereichert, oder richtiger belastet und verunziert worden, so dass die, wenigstens wohlklingende, Benennung *Daman* trotz ihres irrthümlichen Ursprungs erträglich erscheint. Am richtigsten würde man offenbar statt *Ganam* (für *Daman*) den Namen *Schaphan* anwenden können, da der Name *Ganam* Schaaf bedeutet, mit welchem Thiere *Hyrax* nur darin übereinstimmt, dass beide zu den Hufthieren zu rechnen sind.

Buch I.

Bemerkungen über einige äussere Organe der Klippschliefer.

(Tafel I und II.)

Die getheilte *Oberlippe* (Taf. II) besitzt eine mässige, ja, im Vergleich zu der der Nager und noch mehr zu der der anderen Pachydermen, nur eine geringe Dicke und in ihrer Mitte eben nicht sehr tiefe Spalte; ihr unterer Saum ist innen von Haaren entblösst. Sie bedeckt nur die Basalhälften der oberen Schneidezähne, so dass diese mit ihren Spitzen nach aussen sichtbar werden. Ihre kahle Spalte hat eine fast fünfeckige Gestalt und mit ihrer Convexität nach

innen gewendete Seitenränder. Unten, wo sie über den Schneidezähnen in zwei, durch eine Furche getrennte, gebogene Schenkel ausläuft, die sich am Zwischenraum der Basen der beiden Schneidezähne inseriren, zeigt sie die grösste Breite, oben ist sie etwas breiter als in der Mitte.

Die *Unterlippe* erscheint ebenfalls im Verhältniss dünn und bietet einen freien, gerundeten, nackten, schmalen, inneren Rand, während der äussere mit zarten, kurzen, nach unten gerichteten Härchen besetzt ist. Sie ist dünner, aber breiter, als bei den Nagern und viel dünner als bei den andern Vielhufern. Die Innenseite der Lippe sendet zwei grössere, unter den beiden äusseren Schneidezähnen befestigte und eine mittlere, kleinere Hautfalte ab, wie schon Pallas bemerkt.

Die Innenfläche beider Lippen besitzt keine Haare und erscheint bei oberflächlicher Betrachtung völlig warzenloos.

Die *Nasenkuppe* (Tafel II) ist abgerundet, dreieckig, in der Mitte gefurcht und mit platten, sehr kleinen Warzen besetzt. Ihr unterer, spitzer, schmaler Theil verschmilzt mit dem beschriebenen, centralen Schenkel der Oberlippe als *frenulum*. In der Nasenöffnung springt sie in einen hinteren und vorderen Höcker vor. Die Nasenflügel erscheinen in Form von länglichen, mässig gebogenen, feinwarzigen Falten, und springen innen in der Mitte stumpfdreieckig vor, so dass sie die gebogene oben etwas weitere Nasenöffnung verengen.

Die *äusseren Ohren* haben eine mässige Breite, der obere Rand ist zugerundet und mässig breit, die Mitte ist am breitesten. Der *Helix* (obere Rand) ist oben flach, unten aber dehnt er sich in eine starke, innen vertiefte, zum *Tragus* und *Antitragus* fortgesetzte Falte aus. Der *Anthelix* bildet einen vorderen und hinteren gebogenen Vorsprung, wovon der vordere dreieckig, der hintere fast abgerundet-viereckig und gewinkelt ist. Beide Vorsprünge werden durch einen Ausschnitt gesondert. Der hintere ist von einer gebogenen Grube eingedrückt. Der *Tragus* wird durch einen vorderen, länglichen, abgerundeten, der *Antitragus* durch einen hinteren, winkligen Vorsprung dargestellt. Der äussere, knorpliche, in der zwischen dem *processus mastoideus* und dem *processus zygomaticus ossis temporum* befindlichen Grube gelagerte, Gehörgang ist zwar nur mässig lang, aber weit, namentlich am Anfange, und steigt in leichter Biegung von oben nach unten.

Ueber die Zahl der *Zitzen* und ihrer Stellung lauten die Angaben verschieden. Pallas sagt nichts darüber, weil das von ihm zergliederte Exemplar ein Männchen war. A. Wagner spricht nur von den Weichenzitzen. Desmarest und Kaulla führen sechs Zitzen an. Letzterer sagt in seiner Beschreibung des *Hyrax capensis* (p. 9): «Mammae sex, inguinales 4, 2 pectorales». Ich habe jederseits in den Weichen zwei und je eine jederseits auf der Brust, nahe der Achselhöhle, ganz deutlich wahrgenommen, dagegen fand sich auf den Bauchseiten keine Spur davon. Ich muss also der Angabe von Desmarest und Kaulla vollkommen beistimmen. Die angedeutete Zitzenlage bringt übrigens *Hyrax* einerseits durch die Brustzitzen mit den *Elephanten*, andererseits durch die Weichenzitzen mit den anderen *Pachydermen* und den *Wiederkäuern* in Connex.

Die platten und niedrigen, aber ansehnlichen *Sohlenballen* weichen von denen der Nager bedeutend ab.

An den Vorderfüssen (Taf. I, Fig. 1) finden sich acht Sohlenballen, die in drei etwas schrägen, fast gebogenen Querreihen stehen und nur einen geringen Zwischenraum zwischen sich lassen. Die vorderste Reihe bilden drei (*a*, *a'*, *a''*) vorn umgebogene, bis zum Nagel gehende, längliche, ziemlich gleich grosse Ballen, welche unter der Endhälfte der Zehen liegen und dieselbe ganz decken. Die zweite Reihe wird ebenfalls von drei platten Höckern gebildet, wovon die beiden inneren (*b*, *b'*, *b''*), kleineren, unter den Basaltheilen der drei inneren Zehen sich finden, während der grössere, äussere, fast stumpf-dreieckige, die kurze, äussere Zehe unten ganz bedeckt. Hinter den genannten Ballen, auf der Sohle des Fusses, sieht man zwei andere, welche die beschriebenen an Grösse übertreffen (*c*, *c'*). Der innere derselben ist kleiner, fast birnförmig, hinten schmäler (*c*) und liegt mehr nach vorn als der äussere, welcher abgerundet-viereckig, nach hinten umgebogen, aber dort nicht verschmälert erscheint.

Der Hinterfuss (ebend. Fig. 2) trägt ähnliche, ebenfalls in drei Reihen gestellte, aber an Gestalt zum grossen Theil verschiedene und etwas anders als am Vorderfuss gruppirte platte Höcker. Drei stehen wie am Vorderfuss unter der Endhälfte der Zehen in einer Reihe, aber der innere davon ist in zwei der Quere nach getheilt, so dass der schmälere Endtheil desselben unter der Spitze der Innenzehe, hinter ihrem umgebogenen Nagel liegt. Hinter den drei genannten findet man zwei andere, die zweite Reihe bildende, unter der Basis der drei Zehen liegende, viereckige platte Höcker; einen inneren, kleineren, unter der inneren und einen grösseren unter den beiden äusseren Zehen liegenden. Zwei hinter ihnen befindliche, fast länglich-viereckige, grössere Höcker bilden die dritte Reihe. Der äussere, hinter den beiden äusseren Zehen liegende ist der grösste von allen und bedeckt unten den ganzen *calcaneus*, der innere, hinter der inneren Zehe liegende, besitzt nur die halbe Grösse des äusseren und lagert nur auf der Mitte der inneren Hälfte der Sohle.

Die vier kurzen *Zehen* der Vorderfüsse sind vom Grunde aus bis zur Mitte durch Haut vereint, die äussere, ungemein kurze ist selbst noch mit dem Nagelgliede verwachsen. Die Vorderzehen sind also wenig beweglich, wiewohl alle ihre Gelenke sich biegen. Alle tragen halbmondförmige, gebogene, niedrige, breite, zum Theil schiefe, vorn ausgerandete, das Endglied der Zehen nur oben deckende, kaum hufähnliche, wahre Nägel, vor denen die weichen Zehenenden als abgerundete Erhabenheiten vorstehen. — Die drei Zehen der Hinterfüsse sind feiner, als die der Vorderfüsse. Die beiden äusseren, mit ähnlichen Nägeln, wie die vorderen, bedeckten erscheinen nur am Grunde etwas vereint. Die innerste Zehe (*a*) ist schlanker, ein wenig länger und ganz frei. Der längere, höhere, schmälere, seitlich etwas zusammengedrückte, etwas gebogene, daher krallenähnliche Nagel derselben (Tafel I, Fig. 2*a* und *AB*) überragt die Zehenspitze und ist am inneren, am Grunde nach unten umgeschlagenen und breiten, Saume ausgerandet. Auf der Unterseite seiner inneren Hälfte tritt ausserdem ein kleines, etwas gebogenes Hornblättchen in schräger Richtung dergestalt aus ihm hervor, dass zwischen ihm und dem umgeschlagenen Basaltheile seines inneren Saumes

ein schräger, dreieckiger Raum bleibt. Uebrigens ist der ebenfalls erweiterte Basaltheil des äusseren Saumes der Nagelkralle gleichfalls nach unten umgebogen. Die genannte Kralle scheint das Klettern zu begünstigen und sicher nicht bloss zum Abkratzen des Ungeziefers bestimmt zu sein, wie Klockner meinte (s. Zimmerman, Geographische Geschichte, Th. II. S. 329). — Die Füsse sind übrigens plantigrad.

Buch II.

Animalische Organe.

Kapitel 1.

Knochengerüst.

Der erste, der 1766 Bemerkungen über das Skelet des *Hyrax* nach einem schädellosen Rumpfe mittheilte, war Pallas in seinen *Miscellanea Zool. p. 30* und in den ein Jahr später publizirten *Spicilegia Zool. II, p. 31.* Gleichzeitig mit den letzteren erschien von Daubenton (*Hist. nat. de Buffon XV, p. 205*) die exacte Beschreibung des Schädels des *Hyrax* als der eines unbekannten Thieres, welchen man zu *Sidon* in einem Brunnen gefunden hatte, und zwar desselben, der irrigerweise später 1789 (*Buff. Suppl. VII, p. 125, Pl. XXXVIII*) dem Bengalischen *Lori* vindizirt wurde, ein Fehlgriff, der nach Blainville (*Ostéogr. p. 7*) theilweise daher rühren möchte, weil Bruce in einem Briefe an Buffon die Bemerkung gemacht hatte *Hyrax* nähere sich durch die Fingerform und den Schwanzmangel den Loris. Cuvier in seinen *Leçons* theilte (1800) einige wenige Bemerkungen über den Schädelbau des *Hyrax* mit und erwähnt namentlich Bd. II, p. 166 und *Tableau du I Volume*, dass *Hyrax* zu den Pachydermen, nicht, wie man bis dahin glaubte, zu den Nagern gehöre. Wiedemann. (*Archiv III, S. 42*) lieferte eine sehr umständliche Beschreibung seines Schädels, sagt jedoch nur, dass er nicht zu den Nagern gerechnet werden könne, keineswegs aber, dass er zu den Pachydermen zu stellen sei. Eine umständlichere Osteographie des *Hyrax* publizirte Cuvier in den *Annales d. Museum* (*T. III. p. 171, p. XIX*) den *Mémoires réunis* (*1812*), so wie in den verschiedenen Ausgaben der *Recherches sur l. ossem. fossiles*, namentlich in der letzten Octavausgabe derselben T. III, p. 245, Pl. 63, 64 et 65). Auch wurden in der zweiten Ausgabe der *Leçons* (*II, p. 231, 276, 302, 360, 433, 491*, so wie *IV, l. p. 56, 62* und *76*) die osteologischen Angaben der ersten vervollständigt.

G. Fischer lieferte (*Naturgeschichte der Makis Pl. XVIII f. 3*) eine Abbildung des bei Buffon beschriebenen Schädels unter seinem wahren Namen. — *Spix* (*Cephalogenesis, Taf. VII, fig. 8*) stellte einen jungen Schädel des Capschen Klippschliefers dar. Vgl. auch Erdl's *Tafeln, Taf. VI.* In den *Symbol. physicis* von Ehrenberg, *Zootom. Dec. I* finden wir auf Tab. VII das Skelett und den Schädel des *Hyrax syriacus*, so wie den Schädel eines *habes-*

sinicus. Midleton (*The intellectuel observer IV, p. 134*) bespricht den *H. syriacus* und liefert eine Abbildung des Skeletes desselben.

Jaeger handelt (*Würtemb. naturw. Jahreshefte XVI, p. 158, Zeitschr. f. d. gesammten Naturw., 1860, II. p. 414*) vom Schädel und ebend. *p. 158* vom os parietale und den beiden abortiven Schneidezähnen im Oberkiefer. In Bezug auf letztere sagt Serres (*Compte rendu d. l'Acad. d. Paris, T. LXV, sept. 1867, p. 431*), dass er an einem jungen Schädel zwei wirkliche rudimentäre Zähne, an einem erwachsenen zwei Alveolen gefunden habe.

Sehr umfassende Daten über das Knochengerüst lieferte Blainville in seiner *Ostéographie, Mammifères Ongulogrades, Genre Hyrax* und erläuterte sie mit drei schön ausgeführten Tafeln. Der sie begleitende Text lässt indessen, was die Details der Knochenschilderungen, namentlich des Schädels anlangt, trotz Cuvier's Vorbilde manches wünschen. — Andr. Wagner (*Schreb. Säugeth. Suppl. IV, (1844) S. 309*) und Giebel (*Die Säugethiere, Leipzig 1855. 8. S. 211*) machten kurze Mittheilungen über den Knochenbau desselben.

Den Zahnbau beschrieben Fr. Cuvier (*Dents d. mammif. p. 218 pl. n. 89*), so wie Giebel (*Odontographie, Leipzig 1855, 4. p. 75*). Letzterer gab auf Tafel 32, Fig. 9 auch die Darstellung des Gebisses eines jüngeren Thieres.

Wir liefern nachstehend eine selbstständige Beschreibung des Skeletbaues, wobei die vorhandenen Daten benutzt und durch eine Menge von Details vervollständigt wurden.

A. Schädel.

Die allgemeine Gestalt des Schädels lässt, von oben gesehen, sich als fast länglich-oval und vorn etwas kurz zugespitzt bezeichnen. Der Umriss des von der Seite gesehenen Schädels erscheint im Verein mit dem Unterkiefer fast viereckig, vorn jedoch bedeutend niedriger als hinten. Der an den Seiten meist gewölbte, oben gebogene, hinten nicht vortretende Hirntheil ist fast $^1/_3$ kürzer, hinten jedoch breiter als der Gesichtstheil. Der Schnauzentheil erscheint um etwa $^1/_3$ kürzer und etwa nur $^1/_2$ so breit als die Hirnkapsel. Die obere Fläche des Schädels bildet, von der Seite gesehen, in der hinteren Hälfte eine etwas gebogene, in der vorderen aber eine gerade Linie. Die hintere, perpendikuläre Fläche des Schädels ist nicht sehr breit. Die grösste Höhe bietet er über dem vordersten Ende des Hinterhauptkörpers. Die grösste Breite dagegen in der Mitte der Jochbögen. Die Mitte der Oberseite der Hirnkapsel ist oben niedergedrückt, aber gebogen, der hintere Gesichtstheil ziemlich eben, der Schnautzentheil gewölbt. Die Schädelbildung des *Hyrax* weicht also von der der bei den noch lebenden und der allermeisten ausgestorbenen Thiere herrschenden bedeutend ab. Unter den untergegangenen Formen der *Pachydermen* scheinen manche *Paläotherien*, wie *P. curtum* Cuvier durch den Schädelbau *Hyrax* am meisten verwandt, ja selbst näher als eine der noch lebenden Formen.

Der *Hinterhauptsknochen* besitzt einen ziemlich langen, länglich-viereckigen, unten dreieckigen und gekielten Körper mit stumpf-dreieckigen, zur Hälfte nach oben, zur Hälfte

nach unten gerichteten, einander ziemlich nahen Condylen, ansehnliche foramina condyloidea und die Condylen etwas überragende, platte, längliche, ziemlich ansehnliche Zitzenfortsätze, die aussen und vorn einen kleinen, dreieckigen, accessorischen Fortsatz vom Schläfenbein erhalten, keineswegs bloss Theile des Hinterhaupts sind. Die durch nur ziemlich flache Gruben seitlich und oben eingedrückte, in der Mitte mit einer schwachen Längsleiste versehene, perpendiculäre Hinterhauptschuppe ist höher als breit, oben zugerundet, steigt hoch oben hinauf und erscheint in der Mitte des Seitenrandes ausgerandet, um einen hinteren, gebogenen, kurzen Fortsatz des Schläfenbeins aufzunehmen. Ueberhaupt verbindet sie sich meist nur mit der Schläfenschuppe und dem os interparietale, womit sie auch allein den niedrigen, queren, gebogenen, halbmondförmigen Hinterhauptskamm bildet. Indessen tritt bei manchen Schädeln ein kleiner Theil der Hinterhauptschuppe zwischen Schläfenschuppe und os interparietale an das Scheitelbein.

Die *Keilbeine* bieten einen langen, dreieckigen, vorn verschmälerten Körper, der vorn weit schmäler, aber länger als der Hinterhauptskörper ist, und dessen untere Leiste ein Continuum der Leiste des Hinterhauptskörpers bildet. Die grossen Flügel desselben sind ziemlich kurz, aber breit, die Schläfentheile derselben ziemlich niedrig. Beide Flügelfortsätze sind paarig vorhanden und verbinden sich vorn innig mit dem flügelartig nach hinten vorragenden, perpendiculären Theil der Gaumenbeine. Die inneren, langen, getrennten, höheren, stellen ein gebogenes Blatt dar, welches am Grunde von einem ansehnlichen, runden in einen Kanal (*canalis Vidianus*) führenden Loche durchbohrt ist und saumartig bis an das Felsenbein nach hinten geht. Die äusseren, kürzeren, schmäleren, ebenfalls gebogenen Flügelfortsätze enden nach hinten und unten, hakenförmig. Die länglich-viereckigen, aber gegebogenen, ziemlich tiefen Flügelgruben sind ansehnlich. Eine schmale sella turcica ist vorhanden, ebenso sieht man eine deutliche fossa pro glandula pituitaria nebst zwei hinteren precessus clinoidei, jedoch fehlt eine hintere Sattellehne.

Die höheren oder niedrigen, vorn und hinten grubig eingedrückten, fast rhomboidalen Schläfenschuppen steigen schräg nach hinten und oben in die Höhe, und besitzen über dem äusseren Gehörgang eine tiefe Grube zur Aufnahme der knorplichen Röhre desselben, über derselben einen schrägen Kamm, hinter ihr aber den bereits erwähnten, in eine seitliche Ausrandung der Hinterhauptsschuppe sich legenden Fortsatz. Ihre hintere und obere Naht convergiren hinten stumpfwinklig gegen das Zwischenscheitelbein. Der unten viereckige und in eine mehr oder weniger ansehnliche, zuweilen (so beim Schädel unseres *Hyrax arboreus*) aussen eingedrückte, am Grunde mit feinzelligen Wänden versehene bulla erweiterte, innen dreieckige, hinten und innen abgeglattete Felsentheil springt innen auf seinem oberen Saume zuweilen in einen eigenen, länglichen Fortsatz (Andeutung eines knöchernen Zeltes) so an einem unseren Schädel vor, worüber ein Sinus verläuft. Der Felsentheil wird vom Hinterhauptskörper und dem Keilbein durch eine gebogene, vorn breitere und zweiwinklige Spalte (foramen lacerum et caroticum) getrennt. Der von ihm gebildete, äussere Gehörgang ist sehr kurz und gerade, seine Oeffnung aber rund oder oval. Eine Verengung

des Gehörganges, wie sie Hyrtl (s. unten das Gehörorgan) fand, konnte ich an keinem unserer Schädel wahrnehmen. Der wenig entwickelte, dreieckige, schmale Zitzentheil sendet den oben erwähnten kleinen Fortsatz an den Zitzenfortsatz des Hinterhaupts. Der Jochtheil des Schläfenbeins ist am Grunde viereckig und ansehnlich und bildet eine längliche, quere Gelenkgrube für den Unterkiefer, hinter der er in einen niedrigen ausserhalb verdickten Kamm vorspringt. Sein sehr kurzer, von der Augenhöhle entfernter, dreieckiger Jochfortsatz stellt ein umgebogenes, nur das hintere Jochbeinende saumartig etwas überragendes Blatt dar, das nur wenig sich über der Gelenkgrube nach vorn erstreckt.

Die schräg viereckigen, an den Seiten gewölbten, nach hinten gebogenen, oben platten *Scheitelbeine*, deren Pfeilnaht lange getrennt bleibt, stellen sehr ansehnliche Knochen dar, die ziemlich tief nach vorn und unten steigen, wo sie eingedrückt sind, bilden oben ganz allein die die Schädelmitte nicht erreichenden Schläfenleisten, vorn aber gemeinsam mit einem kleineren Fortsatze des Stirnbeins den grösseren Theil des dreieckigen, nach unten gekrümmten, hinteren Augenfortsatzes, während vorn sie sich durch einen stumpfen, dreieckigen Rand mit dem Stirnbein, mittelst ihres gebogenen, unteren Randes, hinten mit der Schläfenschuppe, vorn aber mit den Keilbeinflügeln verbinden.

Das *Zwischenscheitelbein* bietet eine verschiedene Grösse, die nach dem Alter variirt, so dass es bei jüngeren Tbieren grösser und mehr abgerundet, als bei älteren erscheint, wo man an ihm eine dreieckige, viereckige oder stumpf-fünfeckige Form wahrnimmt, so dass es also als vielgestaltiger Knochen auftritt, den ich beim *Biber* ungemein variiren sah[1]). (M. vergl. meine Ahhandl. in den *Mém, d. l'Ac. Imp. d. St.-Pétersb. VII Sér. T, VII*). Bei vielen Schädeln findet sich vor dem eckigen, grösseren, noch ein kleineres, längliches, daher Cuvier ein doppeltes Zwischenscheitelbein im Gegensatz zu den Nagern annimmt.

Die etwas hinter der Mitte die grösste Breite bietenden *Stirnbeine* bilden auf der Oberfläche des Schädels ein plattes, ziemlich ansehnliches Penta- oder Hexagon und sind vorn etwas weniger verschmälert als hinten, wo sie einen ziemlich stumpfekigen Kronenrand bilden. Ihre fast geraden, wenigstens sehr leicht gebogenen, ziemlich dünnen, oben platten Augenbögen treten stark vor und enden hinten in einen winzigen, an den des Scheitelbeins sich dicht anlegenden Fortsatz, vorn aber sind sie abgerundet und aussen mit dem Thränenbein und auf einer sehr kleinen Strecke mit dem Oberkiefer, so wie oben mit dem hinteren Rande der Nasenbeine verbunden. Ihr vertiefter Augenhöhlentheil ist ansehnlich. Hinten vereinen sie sich übrigens mit den Keilbeinflügeln, unten mit den Gaumenbeinen.

Von einer nach aussen vortretenden Siebbeinplatte habe ich nichts bemerken können, auch erwähnt ihrer Cuvier nicht.

Die *Gaumenbeine* bieten einen namhaften, vorn bis zum fünften Backenzahn gehenden, viereckigen, hinteren und innen in einen Stachel geendeten, horizontalen Theil, der vorn von einer grösseren, nahe dem Gaumentheil des Oberkörpers liegenden, oder von ihm theilweise

1) Wie weit die Variation des Zwischenscheitelbeins, dessen Gestalt man als Artencharakter benutzt hat, bei ein und derselben Art gehe, muss die Zukunft entscheiden.

gebildeten, einfachen Oeffnung, hinten aber von 1—3 Oeffnungen jederseits durchbohrt wird. Ihr perpendikulärer Theil verläuft einerseits hinten vor den Flügelfortsätzen als breiter, unten in ein zwischen dem hamulus pterygoideus und der hinteren Alveole des Oberkiefers vortretendes Höckerchen endender Fortsatz, andererseits setzt er sich als längliches, horizontales, hinten vom Oberkiefer bedecktes, vorn freies und über dem Kiefer befindliches, Plättchen in die Augenhöhle fort.

Die *Choanen* liegen etwa in der Schädelmitte, sind fast abgerundet-länglich-viereckig und mässig weit.

Die, wegen des kurzen Jochfortsatzes des Schläfenbeins, im Gegensatz zu denen der Nager fast den ganzen Jochbogen bildenden, stark gebogenen, jedoch mit der oberen Hälfte etwas nach innen gewendeten, *Jochbeine* sind in der Mitte am höchsten und senden aus dem oberen Rande derselben, über dem hintersten Ende des Jochfortsatzes des Oberkiefers, einen dreieckigen, hakenförmigen, etwas nach innen gebogenen, hinteren Augenfortsatz aus, der dem hinteren, oberen, vom Scheitel- und Stirnbein gebildeten Augenfortsatz zwar mehr oder weniger genähert ist, meist aber denselben nicht völlig erreicht, so dass der knöcherne Theil der hinteren Hälfte des Augenringes gewöhnlich nicht ganz geschlossen ist.

Die Jochbeine beginnen mit einem über dem Oberkiefer gelagerten, niedrigen, schmalen, vorn mehr oder weniger zugespitzten, jedoch nicht mit den Thränenbeinen verbundenen, sondern durch eine sehr schmale, vom Oberkiefer gekildete Brücke davon gesonderten Augentheile. Schon über dem hinteren Ende des Jochfortsatzes des Oberkiefers sind dieselben ziemlich erweitert, hinter dem genannten Fortsatz erweitern sie sich noch mehr und springen unten wie oben winklig vor, werden hinten dann mässig schmäler und verbinden sich, den Jochfortsatz des Schläfenbeins aussen grösstentheils bedeckend, hinter der Gelenkgrube für den Unterkiefer mit dem unteren Theil der Schläfenschuppe.

Der obere Rand des Jochbeins bietet drei Ausrandungen, zwei vordere, tiefere und eine hintere, geringe. Der untere Rand hat hinter seiner Mitte zwei Ausbuchtungen, wovon die vordere grösser, die hintere nur klein ist. Der genannten Gelenkgrube gegenüber entspringt unten eine Erhabenheit, deren untere, längliche, ausgekehlte, überknorpelte Fläche sie nach aussen wesentlich vervollständigt.

Das kleine, mit seinem oberen, äusseren Theile höckerartig vorspringende, abgerundet-viereckige Thränenbein sitzt auf dem inneren Winkel des Augenfortsatzes des Oberkiefers, stösst aber oben an das Stirnbein und setzt sich nur mässig als vertieftes, fast dreieckiges, nahe dem Aussenrande vom Thränenkanal durchbohrtes oder mit dem Oberkiefer denselben bildendes Plättchen in die Augenhöhle fort. Hinter der genannten Oeffnung des Thränenkanals liegt oft (manchmal nur auf einer Seite) eine zweite Oeffnung, die vielleicht einem accessorischen Kanal angehört.

Die länglichen, mässig breiten, nach vorn verschmälerten, jedoch nur wenig zugespitzten, sondern selbst abgestutzten, hinten und oben sehr erweiterten, das Thränenbein nicht

ganz erreichenden Nasenbeine sind mässig lang, oben etwas convex, an den nach unten stark abfallenden Seiten in der Mitte eingedrückt.

Die *Oberkiefer* stellen Knochen von ansehnlicher Länge dar, die einen namhaften, unten ausgekehlten und ziemlich langen Joch- und breiten Augenfortsatz bieten. Der untere eingedrückte, vorn bogig ausgerandete, ziemlich hohe, sehr ansehnliche Wangenfortsatz liegt oben als viereckige Platte zwischen dem Nasenbein, Thränenbein und Zwischenkiefer und erstreckt sich nach hinten bis über die Schädelmitte hinaus. Der Augenfortsatz ist vorn und oben fast ganz vom niedrigen, bogenförmigen Augenfortsatz des Jochbeins, so wie vom Thränenbein bedeckt und trägt zur Bildung des äusseren Augenringes nur durch die sehr schmale, bereits oben erwähnte, zwischen Thränen- und Jochbein befindliche Knochenbrücke bei. Sein hinterer, innerer, dreieckiger Theil bildet indessen, wie gewöhnlich, den Boden der Augenhöhle und ist vorn von einem mässigen canalis infraorbitatis durchzogen. — Der Jochfortsatz des Oberkiefers liegt mit seinem hinteren, zugespitzten Ende dem vorletzten und letzten Backenzahn gegenüber. — Der gebogene, niedrige Alveolarfortsatz, welcher hinten am breitesten ist, enthält bei älteren, ganz entwickelten, Individuen in der Normalzahl 7 Backenzähne, jedoch sollen deren auch zuweilen 8 vorkommen. Bei jüngeren sieht man 5—6. Der horizontale, länglich-viereckige, vorn etwas schmälere, auf der Unterfläche vertiefte, hinten schräg-, aber geradrandige Gaumentheil ist mässig breit. Vorn endet er in einen dreieckigen, zusammengedrückten, ziemlich kurzen, unten kammförmigen, innen schräg abgestutzten Fortsatz, so dass zwischen den beiden Kiefern dort eine dreieckige Lücke entsteht, die von einem centralen, hinteren Fortsatz des Zwischenkiefers eingenommen wird. Hinten bietet er ein Gaumenloch oder bildet ein solches in Gemeinschaft mit dem horizontalen Theile des Gaumenbeins.

Der Wangentheil des mässigen, jedoch verhältnissmässig hohen *Zwischenkiefers* erscheint als eine unten schmälere, unregelmässig-sechseckige, perpendikuläre, hinten und unten (unter den Alveolen der Schneidezähne) eingedrückte, am oberen Theile des hinteren, winkligen, von der Stirn und der Augenhöhle entfernten Randes gerad abgestutzte Wand. Der sehr kurze, noch nicht $^1/_2$ der Länge des Gaumentheils des Oberkiefers erreichende Gaumentheil des Zwischenkiefers endigt hinten in den oben erwähnten, im Zwischenraum der Oberkiefer eingeschobenen Fortsatz dergestalt, dass die Fortsätze der beiden Zwischenkiefer einen mehr oder weniger höckerähnlich nach unten vorragenden Kamm bilden, der die mässig grossen, birnförmigen oder fast abgerundet-viereckigen, oder fast halbmondförmigen oder rundlichen foramina incisiva scheidet, die übrigens grösstentheils vom Zwischenkiefer und nur hinten vom Oberkiefer geschlossen werden. — Der viereckige Alveolartheil der Zwischenkiefer erscheint vorn dicker und enthält an den Schädeln der ausgewachsenen Thiere, die vorn mit einer birnförmigen Oeffnung mündenden Alveolen der grossen, bleibenden Schneidezähne. Hinter und unter den Rändern jeder der genannten Alveolen, vor den foramina incisiva zeigt der winklige Alveolarrand des Zwischenkiefers an den meisten unserer Schädel eine mehr oder weniger ansehnliche Oeffnung, die nicht eine Ge-

fäss- oder Nervenöffnung, sondern die Alveole eines zweiten, hinteren, an manche Nashörner und den Hasentypus erinnernden, überaus kleinen, nur bei sehr jungen Fötus vorhandenen, später aber verkümmernden, ganz rudimentären, trotz aller Mühe, selbst an einem noch mit Milchschneidezähnen versehenen Schädel, von mir nicht mehr aufgefundenen Schneidezahnes ist [1]). Auf keinen Fall können die genannten Oeffnungen Reste der Alveolen der Milchschneidezähne sein, da die bleibenden Zähne über ihnen hervortreten.

Der *Vomer* ist dünn, ziemlich lang und niedrig, ragt hinten noch etwas über die Choanen hinaus, während er sich dort mit seinem etwas umgebogenen, flügelartigen Seitentheile an den Keilbeinkörper befestigt, jedoch nicht weit sich nach vorn erstreckt.

Das *Siebbein* erscheint bloss durch sein Labyrinth repräsentirt, das als Grundlage des Geruchsorgans unten näher geschildert werden soll. Eine lamina papyracea sah ich äusserlich nicht. Sie ist, so viel ich an mehreren Schädeln bemerken konnte, (fötale Schädel standen nicht zu Gebote), durch den stark entwickelten, stark vertieften Augenfortsatz des Stirnbeins vertreten, womit sie möglicherweise auch früh verschmelzen könnte. Die von grösseren und kleineren, jedoch eben nicht sehr zahlreichen Löchern durchbrochene, ziemlich eingedrückte lamina cribrosa besitzt einen hinteren, sehr niedrigen, vorn höheren und an das Stirnbein gehenden Kamm (crista galli). Hinter und über der Siebplatte bemerkt man eine starke, längliche, vom Stirnbein gebildete Grube oder Höhlung zum Durchtritt der processus clavati der Geruchsnerven.

Die *Siebbein-* und *unteren Muscheln* werden bei Gelegenheit des Geruchsorgans näher beschrieben werden.

Die im Ganzen nicht unansehnliche *Schädelhöhle* ist oval und länger als breit. Die Wände derselben zeigen oben mehrere längliche, an den Seiten aber auch mehrere quere, unregelmässige impressiones digitatae. Die Hinterhaupts- und Sattelgrube besitzen keine sonderliche Tiefe. Das Hinterhauptsloch erscheint mehr oder weniger dreieckig und stets perpendikulär. Ein knöchernes Hirnzelt fehlt. Die Insertion des sinus longitudinalis documentirt sich durch eine ansehnliche, auf dem Scheitel- und Stirnbein befindliche, vorn in eine Spalte übergehende Längsgrube. Für die Anlage der sinus transversi sind Querfurchen vorhanden. Das Verhalten der sella turcica und der inneren Schädelfläche des Siebbeins wurden bereits erwähnt. Die *ossa interparietalia* oder das einfache *os interpa-*

1) Giebel, (*Säugeth., 211*) spricht, etwas unbestimmt, von mittleren, oberen, dreikantigen und zwei äusseren, frühzeitig ausfallenden Zähnen, welche letztere er nicht als Milchzähne bezeichnet. In der *Odontographie* S. 75 wiederholt er diese Angabe und bemerkt: der äussere, obere Schneidezahn sei etwas zu weit vom grossen, bleibenden in seiner Abbildung (Taf. 32, Fig. 9 rechts) abgerückt und rage nur wenig aus der Alveole hervor. Da bei Giebel vom Verhältniss der Milchschneidezähne keine Rede ist, da ferner der von ihm beschriebene und abgebildete rudimintäre Zahn hinter und etwas nach aussen vom bleibenden Schneidezahn (nicht wie die Milchzähne über ihm), sondern vielmehr hinter seinem unteren Alveolarrand gerade an der Stelle sich findet, welche in den mir vorliegenden Schädeln die von mir beschriebene Alveole darbieten, so dürfte in der That *Hyrax* oben zwei Paar von Milchschneidezähnen ein vorderes, grösseres, zwar ausfallendes, aber durch bleibende ersetztes, und ein hinteres, etwas äusseres, winziges, wie aus dem kaum angedeuteten Alveolen mancher Schädel hervorgeht, oft sehr früh verkümmerndes, nicht wiederersetztes, von Giebel aber wirklich beobachtetes, weil länger verbliebenes besitzen und sich dadurch *Rhinoceros* und den *Hasen* nähern.

rietale, wenn sie äusserlich noch sichtbar sind, markiren sich auch auf der inneren Schädelfläche deutlich. Die foramina optica, dann hinter und neben ihnen die, als ansehnliches, rundes Loch erscheinende, fissura orbitalis superior, so wie hinter ihr das foramen rotundum und ovale werden ebenfalls in der Schädelhöhle wahrgenommen.

An der äusseren Fläche des Schädels bemerkt man die im Verhältniss grosse, tiefe, etwas quere, weil oben etwas abgeplattete, bis an die Schädelmitte reichende Augenhöhle, die nur an ihrem vorderen Theile völlig, hinten aber durch einen, in der Mitte etwas unterbrochenen, Augenring etwas geschlossen wird, grösstentheils aber mittelst ihres inneren Theiles mit der halbovalen, schräg nach hinten gehenden, mässig tiefen, den Scheitel des Schädels nicht erreichenden Schläfengrube verschmilzt. Die Nasenöffnung verläuft vorn etwas schief nach unten. Die längliche, nicht sonderlich weite Nasenhöhle ist vorn durch die stark leistenartig vortretenden Alveolen der oberen Schneidezähne etwas verengt. Das zuweilen vorn doppelte Unteraugenhöhlenloch und sein Kanal sind von mässiger Grösse. Letzterer setzt sich nach hinten in eine Furche fort, endet aber noch weiter nach hinten in eine längliche Oeffnung.

Der im Wesentlichen nach dem bei den Pachydermen herrschenden Typus gestaltete, im Verhältniss sehr ansehnliche, im Ganzen hohe *Unterkiefer* erscheint vorn viel niedriger als hinten. — Die aussen ziemlich platten, innen etwas der Länge nach vertieften, hinten höheren, vorn mässig convergirenden *Aeste* sind nach Maassgabe des Schädels etwas verkürzt. Der vorn ziemlich gerade untere Rand derselben steigt hinten in ziemlich starker Krümmung nach oben und wendet sich etwas nach innen. Die viereckige, mässig breite, schräg nach vorn geneigte Symphyse bietet eine vordere (äussere), convexe und eine hintere (innere), gebogene und gerinnte Fläche. Sie ist übrigens etwa nur $^1/_2$ so breit als die grösste, hinterste Entfernung der Aeste. — Die mässigen *Alveolarränder* krümmen sich nur wenig, neigen sich aber vorn deutlich gegen einander und bilden zwischen den Backen- und Schneidezähnen ein sehr kurzes Kämmchen. — Die aussen von einer mässig tiefen fossa masseterica eingedrückten und am unteren Saume mit queren, etwas gewundenen, parallelen Erhabenheiten besetzten *aufsteigenden Aeste* springen hinten in einen sehr breiten, hohen, hinten mässig gerundeten, oben schräg abgestutzten und ausgerandeten und stumpfdreieckigen, ansehnlichen, innen sehr stark vertieften Winkel vor. Beide Winkel divergiren hinten ziemlich stark. Der quere processus condyloideus ist aussen, wo er mit dem Jochbein eingelenkt ist, dicker, fast doppelt breiter, runder und höher als in seiner inneren Hälfte, wo er sehr schmal und etwas eingedrückt erscheint. Er ist übrigens, wie der processus coronoideus, nur viel schwächer nach vorn geneigt. — Der *processus coronoideus* überragt den Gelenkfortsatz, jedoch nur mässig, besitzt innen eine tiefe, dreieckige Grube, hat eine fast viereckige Gestalt, einen abgerundeten, gekrümmten, vorderen und hinteren, leicht ausgeschweiften Rand und ist vom Gelenkfortsatz durch einen ziemlich schmalen, gebogenen Ausschnitt getrennt. Der Unterkieferkanal zeigt hinten eine etwas grössere, hinter dem Alveolarrande befindliche, vorn aber eine kleinere, häufig in zwei, zuweilen drei zerfallene,

unter dem Alveolartheil der vorderen Backenzähne wahrnehmbare Oeffnung. Hinter und über dem Alveolarrande ist der vordere, gebogene Rand des aufsteigenden Astes erweitert und nicht bloss eingedrückt, sondern auch von einem ansehnlichen Kanal durchbohrt, von dessen hinterer Oeffnung eine Gefässfurche zum Unterkieferkanal geht. Durch den Kanal verläuft ein Nerv nebst Gefässen.

Schädel der jüngeren Thiere.

Der Schädel der jüngeren, noch mit den Milchzähnen versehenen, Thiere weicht bedeutend von dem der älteren ab. Er ist schmäler, viel höher und convexer, was sich besonders auffallend am Stirntheil zeigt. Die Hinterhaupts- und Schläfenleisten fehlen, so dass die Schläfengrube nach oben gar nicht abgegrenzt erscheint. Die Scheitelbeine sind, namentlich vorn, convexer. Die sehr convexen Stirnbeine steigen hinter den Nasenbeinen stark in die Höhe. Die Zwischenscheitelbeine treten deutlicher hervor. Die Hinterhauptsschuppe erscheint gleichsam mehr nach vorn geschoben, während die Jochbeine weniger gewölbt nach aussen treten. Die Condylen des Hinterhaupts zeigen ebenfalls eine stärkere Divergenz. Die Nähte der Schädelknochen verschwinden im Verlaufe des Wachtshums nur sehr langsam, wie schon Blainville (*p. 32*) angiebt. Die Nähte, welche das Hinterhaupt mit den Schläfenbeinen vereinen, die welche das Zwischenscheitelbein umgeben, ferner die Pfeilnaht und die Stirnnaht, so wie die Nähte, welche die Nasenbeine, Oberkiefer und das Jochbein verbinden, bleiben lange sichtbar. Die Verschmelzung des inneren Flügelbeines erfolgt nach Blainville ebenfalls ziemlich spät.

B Zahnbau.

Die oberen bleibenden *Schneidezähne* sind bei erwachsenen Thieren in der Zweizahl vorhanden, gebogen, hinten platt, vorn dreikantig, am Grunde durch einen ansehnlichen Zwischenraum getrennt, an der Spitze des nach unten gekrümmten Endes zugeschärft und nehmen mit innen hohlen Wurzeln vor dem unteren Augenhöhlenloche ihren Ursprung.

Bei jungen Thieren, welche die Zähne noch nicht wechselten, finden sich, wie ich an einem jüngeren Schädel selbst beoachtete, dicht über und etwas nach innen von den entweder erst in ihrer Alveole als Anlage vorhandenen oder noch nicht völlig aus der Alveole getretenen, kürzeren, gekrümmten, bleibenden Zähnen zwei durch eine ansehnliche Lücke von einander getrennte *Milchschneidezähne*, die zuweilen, wie es Cuvier (*Rech. s. l. oss. foss. éd. 8. III. p. 262, Pl. 64, fig. 4, 5*) sah, (wohl wenn die bleibenden früher hervortreten) noch eine zeitlang mit ihnen vorhanden sind. Dieselben sind kürzer als die bleibenden, kaum etwas winklig, sondern spathelförmig, vorn nicht dreikantig, sondern sehr flach gewölbt und besitzen eine breitere, gerundetere, mehr elliptische, stumpfere aber dennoch schneidende Spitze. Blainville hat dieselben ebenfalls dargestellt, aber ihr Verhalten nicht genau beschrieben. Dasselbe gilt von Giebel (a. a. O.).

Hinter den eben beschriebenen, entwickelten, oberen Michschneidezähnen findet sich jederseits ein sehr kleines, konisches, bald schwindendes, bereits oben beim Zwischenkiefer (S. 14) erwähntes Zahnrudiment, zwischen welchem und den Milchschneidezähnen (namentlich hinter und unter den letzteren) die bleibenden hervortreten, deren ansehnliches Wachsthum vielleicht die Verkümmerung desselben bewirkt.

Die vier *Schneidezähne* des Unterkiefers sind meist einander genähert, zuweilen aber auch durch eine centrale Lücke in zwei Paare getrennt (so bei einem erwachsenen Schädel des *Hyrax dongolensis* des St. Petersburger Museums[1]) etwas schief (ähnlich wie bei den Schweinen) nach unten und vorn geneigt, auf der Innenseite mehr oder weniger ausgekehlt, ziemlich länglich und meisselförmig. Der freie Rand derselben trägt bei den jüngeren Individuen drei (selten 4) kleine, längliche, mit Furchen in Connex stehende Zähnchen, die später abgenutzt werden, so dass dann ihr freier Rand durch die Einwirkung der Enden der oberen Schneidezähne mehr oder weniger abgeschliffen erscheint; zuweilen halten sie sich indessen länger, namentlich an den inneren Zähnen. — Die beiden äusseren, grösseren, mehr oder weniger etwas gewinkelten, ragen weiter nach hinten, sind überhaupt länger, breiter, dicker und oft tiefer innen ausgekehlt, wenden sich auch wohl mit der inneren Fläche mehr oder weniger nach innen. Die inneren erscheinen abgeplattet-keilförmig, vorn breiter und auf der Oberseite oft durch eine dreieckige Furche eingedrückt.

Die Milchschneidezähne des Unterkiefers sind zwar den bleibenden nicht unähnlich, so dass man die inneren ebenfalls etwas kürzer als die äusseren findet. Sie erscheinen aber platter, dünner, unter einander etwas ähnlicher als die bleibenden und sind bis gegen die Mitte mit länglichen, mehr oder weniger intacten Zähnchen versehen.

Eckzähne fehlen selbst den jüngsten Thieren, wie dies bereits Cuvier (*Rech. s. l. oss. foss. éd. 8. III. p. 263*) ausdrücklich angiebt, obgleich er früher, namentlich noch im *Règne animal* (*nouv. ed. I. p. 248*) gesagt hatte: *Hyrax* besitze in der Jugend zwei kleine, bleibende Eckzähne; eine Annahme, wozu nach Blainville (*Ostéogr. p. 18*), und A. Wagner (*Schreb. Säugeth. Suppl. IV. S. 311*) Cuvier die vordersten Backenzähne, nach Giebel (*Odontogr. S. 75* und *Säugeth. S. 211*), dem ich beistimmen möchte, die hinteren, rudimentären Schneidezähne (Giebel *Odont. Taf. XXXII. fig. 9*, Abbildung der rechten Seite) veranlasst haben sollen.

Die Formel der *Schneidezähne* würde demnach bei erwachsenen Thieren auf $\frac{2}{4}$, bei sehr jungen mit vollem Milchzahngebiss auf $\frac{4}{4}$ festzustellen sein.

Bei Thieren mittleren Alters mit vollem Gebiss wären wohl $\frac{7}{7}\frac{7}{7}$ *Backenzähne* als Norm anzunehmen. Bei manchen Individuen kommen aber auch deren $\frac{7}{6}\frac{7}{6}$, bei anderen, etwas jüngeren $\frac{6}{6}\frac{6}{6}$, bei noch jüngeren selbst $\frac{5}{5}\frac{5}{5}$ aus den Kiefern getretene Backenzähne vor. Im Gegensatz zu den eben mitgetheilten Zahlenverhältnissen fand Blainville (*Ostéogr. p.*

1) Blainville (*Ostéogr. p. 39*) hält dies für etwas Constantes, worin ich ihm um so weniger beistimmen kann, da die äusseren zuweilen sogar etwas convergiren.

37 Pl. I) unter Zuzählung eines accessorischen, vordersten [1]), bei *Hyrax syriacus* $\frac{8}{7}\frac{8}{7}$ Backenzähne. Die Variation der Backenzähne hängt wohl vom längeren oder kürzeren Verbleiben des vordersten und dem früheren oder späteren Hervortreten des hintersten oder seltener der beiden hintersten ab. Keineswegs möchte ich aber mit Cuvier als constant annehmen, dass der erste Backenzahn nach dem Durchbruche des hintersten ausfalle. Ich habe namentlich einen Schädel des *Hyrax capensis* mit fünf Backenzähnen vor mir, wovon der vorderste sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer bereits fehlt, während der hinterste noch tief in der Alveole steckt.

Die *oberen Backenzähne* sind sämmtlich wahre und erscheinen breiter als die unteren, bilden auch stärker gebogene Reihen. Der erste, obere Backenzahn ist einwurzlich, die zwei folgenden haben drei Wurzeln (zwei äussere und eine innere), die vier hintersten aber deren fünf. Die Backenzähne des Oberkiefers nehmen vom vordersten (ersten) bis zum letzten, welcher etwas kleiner ist als der vorletzte, an Grösse allmählich zu, so dass der vorletzte die namhafteste Grösse besitzt. Die Kronen der oberen und unteren Backenzähne weichen gestaltlich sehr von einander ab. Alle oberen Backenzähne besitzen eine ein wenig nach hinten gewendete Krone, die eine äussere, plattenartige, aber gebogene, meist mit zwei, zuweilen 3, Furchen versehene, daher gerippte, am freien Rande 2—4 zähnchenartige Vorsprünge tragende Aussenwand (Aussenjoch) darstellt. An diese Aussenwand treten meist zwei nur sehr wenig schief nach innen gewendete, länglich-dreieckige als einfache, bis gegen die Mitte der Krone dringende, durch einen schmalen, fast länglich-dreieckigen, innen breiten Zwischenraum von einander gesonderte, Schmelzfalten erscheinende Querjoche. Auch erhebt sich oft der vordere und hintere Saum der Krone als sehr schmaler, niedriger Rand, erreicht jedoch niemals das Ende der Krone. — Der erste obere Backenzahn ist der kleinste und besitzt ausser der halben Grösse des zweiten eine etwas zusammengedrückte, schwachvierekige, aussen einfach gefurchte, zweizähnige, vorn mit einem winzigen Vorsprung versehene, innen schmälere Krone mit einem oder zwei sehr kleinen Jochen. Die Krone des zweiten und zuweilen auch des dritten ist innen etwas verschmälert, besitzt aber ansehnlichere Joche, einen dreizähnigen äusseren Rand und eine zweifurchige Aussenfläche. Die Krone des vierten, fünften und sechsten ist quadratisch und mit noch ansehnlicheren Jochen, so wie mit einem dreizähnigen Aussenrand versehen. Die Krone des vorletzten, grössten Backenzahnes zeichnet sich durch eine dreifurchige Aussenfläche und einen vierzähnigen Aussenrand aus. Die Krone des letzten, hinten stark verschmälerten und gewinkelten, Backenzahnes ist fast dreiekig und bietet ausser einem ziemlich stark verkümmerten, niedrigen, hinteren Joche nur einen dreizähnigen Aussenrand. An den mässig abgeschliffenen Kronen tritt der Aussenrand noch mehr oder weniger stark vor, während die Joche mehr oder weniger abgenutzt sind oder gänzlich verschwinden, wenn die Zähne bis zur Wurzel abgerieben werden. Keine der Kronen bietet übrigens besondere, getrennte Schmelzcylinder, wie

1) Diesen accessorischen vordersten fand ich bei keinem unserer Schädel.

beim Nashorn. — Die schmäleren, daher länglicher erscheinenden Kronen der Backenzähne des Unterkiefers sind weniger bogenförmig als die des Oberkiefers. Der vorderste, kleinste Zahn besitzt keine deutlichen Joche und ist etwas zusammengedrückt. Bei den übrigen Zähnen, wovon der hinterste mit den vor ihm stehenden in der Gestalt übereinkommt, erscheinen die den geraden Jochen der Oberkieferzähne entsprechenden Theile als kürzere, meist dreieckige, aber etwas gebogene, schräg gestellte, nach oben und innen als Spitzen vortretende, innen durch bogige Ausrandungen von einander gesonderte Falten. Die convexere Aussenfläche der Krone zeigt dagegen nur je einen tieferen, mehr oder weniger schrägen, dreieckigen Eindruck, neben welchem die genannte Fläche in eine vordere und eine hintere, längliche, gewölbte Erhabenheit vortritt. Die Krone besitzt aber keinen vortretenden, sondern nach innen gewendeten, niedergedrückten Aussenrand, wohl aber einen erhabenen, bei gar nicht, oder wenig, abgenutzten Zähnen gezackten Innenrand. — Die etwas abgeschliffenen Kronen der Unterkieferzähne haben ein längliches Ansehen und besitzen gewundene, von einer Schmelzschicht gebildete, Seitenränder, deren innerer, höherer, mehr oder weniger gezähnelt ist. Wenn die Abreibung der Kronen bis zur Wurzel erfolgt ist werden die seitlichen Biegungen undeutlicher oder schwinden wohl ganz.

Die hinteren, oberen *Milchbackenzähne* unterscheiden sich von den bleibenden nur durch die etwas schmäleren, zugeschärften Querjoche. Der vorderste ist dagegen weniger als halb so gross als der zweite und besitzt eine dreieckige, aussen schwach convexe, innen deutlich gewinkelte, vorn und hinten scharfrandige, kurz zugespitzte, ungetheilte, von der der anderen also sehr abweichende Krone. Nach Cuvier (*Rech. p. 263*) bricht er oft erst nach den anderen hervor, was wenigstens am vorliegenden jungen Schädel nicht der Fall ist.

Die *Milchbackenzähne des Unterkiefers* finde ich den bleibenden ähnlich. Einen vorderen, kleinen, durch Grösse und Gestalt von den anderen abweichenden Zahn zeigt unser junger Schädel keineswegs, obgleich die bleibenden Schneidezähne noch in ihren Alveolen stecken und die Milchschneidezähne intacte, tief kammförmig eingeschnittene, obere Ränder bieten, so dass sie dadurch gleichsam in mehrere, längliche Zähnchen gespalten erscheinen [1]).

Was die Zahl der Milchbackenzähne auf jeder Seite der Kiefer anlangt, so wird sie von Cuvier (a. a. O.) und Meckel (*Vergl. Anat. IV. S. 580*) auf vier angegeben. Blainville (*Ostéogr. p. 40*) sagt im Fötus seien nur drei Milchbackenzähne vorhanden.

C. Wirbelsäule.

Von allen lebenden und bis jetzt näher bekannten fossilen Pachydermen besitzt der Daman, wenn man den Schwanztheil desselben ausnimmt, nach Maassgabe der zahlreicheren Lendenwirbel und des dadurch sehr in die Länge entwickelten, etwa $^1/_5$ von der Länge der Wirbelsäule ausmachenden Lendentheils, die zahlreichsten Wirbel, obgleich die Wir-

1) Der erwähnte Schädel bietet oben fünf, unten aber nur vier Backenzähne. Von hinteren, oberen, rudimentären Schneidezähnen konnte ich keine Spur mehr wahrnehmen. Sie dürften also wohl zuweilen schon sehr früh oder auch erst später verkümmern.

belsäule wegen der ziemlich verkürzten Wirbelkörper, nicht eben viel länger als etwa bei den Pferden erscheint. Dagegen mahnt der etwa nur den sechsten Theil der Länge der Wirbelsäule gleich kommende Halstheil an die kurzhalsigen Pachydermen, gleichzeitig aber auch an die Nager. Der rippentragende Theil der Wirbelsäule kommt etwa dem Lenden- und Heiligenbeintheil (beide zusammen genommen) gleich und ist fast $2^1/_2$ mal länger als der Halstheil. Der Schwanztheil macht nur $^1/_9$ — $^1/_{10}$ oder $^1/_{11}$ der ganzen Wirbelsäule aus.

Was die Zahl der Wirbel anbelangt, so finden namhafte, jedoch kaum auf Artunterschiede zurückführbare Schwankungen statt, die mit Ausnahme der Halswirbel bei allen anderen Wirbelgruppen beobachtet wurden. Pallas zählte bei *H. capensis* 22 Rückenwirbel, 6 Lendenwirbel und 12 Heiligen-Schwanzwirbel, G. Cuvier *Rech. éd. 8. III. p. 251*) führt 21 Rückenwirbel, 8 Lendenwirbel, 7 Heiligenbeinwirbel und 5 Schwanzwirbel auf. Ehrenberg *Icon. et descr. mamm. Dec. I. fol. e*) sah bei *Hyrax syriacus* 7 + 20 oder 21, + 8 + 10 — 12 (im Ganzen 46—47), Martin bei *Hyrax capensis* 7 + 20 + 9 + 2 (Heiligenb.) + 10 Schwanzwirbel. — Giebel (*Säugeth. S. 211*) ertheilt der Gattung *Hyrax* 7 Hals-, 19—22 rippentragende und 9 rippenlose Rückenwirbel, nebst 5 Kreuzbein- und 10 Schwanzwirbeln. Unser Skelet des *H. capensis* bietet 7 Hals-, 21 Rücken-, 8(?) Lenden-, 5(?) Kreuz- und 7 Schwanzwirbel.

Das vorherrschende Zahlverhältniss für die verschiedenen Wirbelgruppen der Wirbelsäule, mit Ausschluss der Kopfwirbel, lässt sich, wie mir scheint, im Mittel auf 7 Halswirbel, 20—21 Rückenwirbel, 8—9 Lendenwirbel, 5—6 Heiligenbeinwirbel und 7—8 Schwanzwirbel feststellen, so dass also die Totalzahl der Wirbel der Wirbelsäule ohne Schädelwirbel zwischen 46—49 schwanken würde. Blainville nimmt die Wirbelzahl unter Zuziehung der Schädelwirbel auf 53 an. Die Zahlencombination der verschiedenen Wirbel des *Hyrax* erklärt er übrigens (p. 16) für eine bei keiner anderen, jetzt lebenden Gattung vorkommende.

Der Halstheil der Wirbelsäule ist kurz, kürzer als der Schädel; nach Blainville soll er im Ganzen mehr dem der Pachydermen, namentlich dem des Nashorns, als dem der Hasen und Cobiais entsprechen. Mir scheint der Halstheil kein wesentliches Merkmal abzugeben, da er bei den Pachydermen an Länge variirt und auch bei den Nagern in einem ähnlichen Verhältniss wie beim *Hyrax* auftritt.

Der vorn am Körper tief ausgeschnittene *Atlas* bietet einen gewölbten, oben leicht zusammengedrückten Bogen mit einem hakenförmig nach hinten gerichteten, ziemlich kurzen, am Ende schmalen, oberen Dornfortsatze. Der Grund des Bogens wird durch eine sich nach unten bald in zwei theilende Oeffnung durchbohrt. Die bogenförmigen, platten, abgerundeten, vorn und hinten eingedrückten, ziemlich ansehnlichen, schrägen Querfortsätze nehmen $^2/_3$ der Körperseiten ein.

Der *Epistropheus* besitzt einen etwas längeren Körper als die anderen Halswirbel, der unten mit einem kielartigen, dreieckigen, vorn niedrigen, an den Seiten zusammengedrückten Vorsprung versehen ist. Die Querfortsätze desselben sind fast dreieckig, hinten zugespitzt und erscheinen viel kleiner, namentlich kürzer schmäler und spitzer als bei den an-

deren Halswirbeln. Der ansehnliche, beilförmige, obere Dornfortsatz steht ziemlich perpendikulär, ist an den Seiten eingedrückt und ragt mit dem oberen Winkel seines hinteren verdickten Saumes nach hinten stumpf-hakenförmig, vorn aber in einem ziemlich stumpfen Winkel vor. Der Zahnfortsatz ist ziemlich abgeplattet.

Der *dritte*, *vierte* und *fünfte Wirbel* kommen in der Gestalt wesentlich überein, weichen aber, wie gewöhnlich, von den beiden ersten durch die Bögen, die queren Forsätze, so wie die oberen Dornfortsätze ab. Ihr Körper ist etwas kürzer als der des zweiten, bietet jedoch einen ähnlichen, aber schwächeren Kiel. Die schmale, schiefe, horizontal gelagerte Gelenkfortsätze aussendenden Bögen sind schmäler und zerfallen in einen unteren, breiteren, perpendikulären und oberen schmalen, horizontalen Theil. Die nach unten und hinten geneigten Querfortsätze sind sehr ansehnlich, aussen stark erweitert und in einem vorderen und hinteren, dickeren, dreieckigen Fortsatz ausgezogen, am Aussenrande aber etwas ausgerandet. Ihre oberen Dornfortsätze sind sehr kurz, die des dritten und vierten breiter, aber etwas kürzer als der schmälere, längere des fünften. Der *sechste Wirbel* unterscheidet sich von den drei vorigen durch den unten sehr schwach gekielten Körper, noch schmälere Bögen und breitere, stärker nach unten gerichtete, aus der Mitte ihrer Aussenfläche einen ansehnlichen, länglich-dreieckigen Fortsatz (Homologon des hinteren Fortsatzes der vorhergehenden Wirbel) aussendende Querfortsätze. Der obere Dornfortsatz ist sehr schmal und zugespitzt, aber höher als bei den vorhergehenden Wirbeln. Der *siebente Wirbel* zeichnet sich durch einen einfachen, sehr schmalen, horizontalen, nach aussen gerichteten, comprimirten Querfortsatz, und wie der sechste, durch einen längeren, schmalen, spitzen, oberen Dornfortsatz aus.

Vom zweiten Halswirbel bis zum siebenten ist die Hinterfläche ihres Körpers schief nach hinten und unten geneigt, während ihr unterer Saum nach unten vortritt. Die vordere Fläche des 3., 4., 5. und 6. Wirbelkörpers ist ebenfalls schief nach hinten und unten geneigt, springt aber unten kaum vor. — Bei den drei vorletzten Halswirbeln ist übrigens die auf der untern Fläche ihres Körpers befindliche centrale Längsleiste unansehnlich.

Die *Rückenwirbel* (bei unserem Ex. 21) besitzen unten gerundete vorn und hinten platte Körper. Nur der Körper der drei vordersten bietet die leise Andeutung eines Kiels wie die Körper der Halswirbel. Die schmalen, ziemlich kurzen Querfortsätze des ersten, oder der zwei ersten, ragen etwas nach unten, die der folgenden Wirbel sind verkürzt höckerähnlich und stehen am 3., 4., 5., 6. und 7. fast horizontal nach aussen, während die der folgenden, schräg nach oben und ein wenig nach vorn gerichteten, als höckerähnliche Fortsätze erscheinen. Die hintersten sind etwas breiter und höher, als die vor ihnen befindlichen und bieten einen sehr kurzen, unteren, mit dem Rippenhöcker verbundenen und oberen völlig gesonderten, die schiefen Fortsätze überragenden Fortsatz. Die oberen Dornfortsätze der 12 vorderen Rückenwirbel nehmen vom ersten, der ein wenig länger als der des letzten Halswirbels ist, bis zum achten oder neunten an Länge etwas zu, dann aber allmählich, etwa bis zum vierzehnten, wieder ab. Die oberen Dornen der zwölf vorderen Wirbel

sind übrigeus stark nach dem Ende zu verschmälert, daher sehr schlank und gleichzeitig dünn und platt, am abgestutzten Endsaume jedoch, etwa vom 4. an, wieder etwas erweitert, selbst bisweilen ausgerandet. Bereits der des zwölften Wirbels ist breiter, kürzer und gerader als die des vorhergehenden, stark nach hinten geneigten. Vom dreizehnten bis zum letzten Wirbel nehmen die Dornenfortsätze an Breite namhaft zu, stehen vertikal, zeigen einen vorderen stärker und hinteren, meist nur leicht ausgeschweiften Rand und oben einen kurzen, vorspringenden, vorderen Winkel, der schon beim 12. schwach angedeutet ist.

Die echten, vom ersten bis zum letzten oder vorletzten an Grösse zunehmenden, meist acht oder neun, wie bei unserem Exemplar, (also an Zahl die der anderen Hufthiere übertreffenden) *Lendenwirbel* [1]) sind etwas grösser als die hinteren Rückenwirbel, denen sie im Allgemeinen gleichen. Dies gilt namentlich in Bezug auf den mit den schiefen Fortsätzen verbundenen, oberen Theil der Querfortsätze, (der jedoch bei ihnen breiter erscheint) und die Gestalt der (oberen) Dornfortsätze, die aber bei ihnen ebenfalls breiter erscheinen, jedoch so, dass die Dornfortsätze der mittleren Wirbel breiter als die der anderen sind. Den unteren, vom oberen gesonderten Theil der Querfortsätze sieht man in der Form eigener, querer Forsätze von verschiedener Grösse, die vom ersten bis zum letzten an Länge und Breite zunehmen, an unserem Exemplar aber sämmtlich frei nach aussen stehen [2]). Die genannten Fortsätze sind am ersten Wirbel etwa 2‴, an den hinteren gegen 4‴ lang und biegen sich mässig nach vorn. Ihre Enden sind erweitert, am vordersten Wirbel 1½‴, an dem hintersten 3‴ breit, und vorn gewinkelt.

Hinter den eben beschriebenen acht, unstreitig als Lendenwirbel anzusprechenden, Wirbeln unseres Exemplares findet sich noch ein ihnen der Gestalt nach ganz ähnlicher Wirbel, der auch hinten mit seinem Körper beweglich verbunden ist, ferner freie, schiefe, hintere und vordere artikulirte Fortsätze, so wie einen, denen der Lendenwirbel ähnlichen, nur etwas schmäleren und kürzeren, freien Dornfortsatz, aber grössere, am Ende sehr breite und vorn wie hinten stark gewinkelte, mit dem Darmbein durch Bandmasse beweglich verbundene Querfortsätze besitzt, die nicht mit den Querfortsätzen des hinter ihm befindlichen Wirbels verschmolzen sind. Der fragliche Wirbel erscheint also als eine Mittelbildung zwischen Lenden- und Heiligenbeinwirbeln, ist aber doch nach Maassgabe unseres Exemplares mehr ein Lendenwirbel, so dass demnach genau genommen an unserem Skelet 9 Lendenwirbel anzunehmen wären. Der genannte Wirbel könnte aber doch vielleicht später mit dem Heiligenbeinwirbeln verschmelzen.

---

1) Die Zahl der Lendenwirbel scheint zu variiren. Pallas zählte bei einem 22 Rippen tragenden Exemplar nur sechs, Blainville giebt 7, Cuvier und Ehrenberg 8, übereinstimmend mit unserem Exemplar, Martin 9 an. Pallas's Angaben finden wohl theilweise in der grösseren (22), Martin's jedoch nicht in der geringeren Zahl von Rippen (20) ihre Erklärung.

2) Wenn daher Blainville sagt, dass, wie bei allen Unguligraden mit unpaaren Zehen sich die Querfortsätze des letzten Lendenwirbels mit denen des ersten Heiligenbeinwirbels verbinden, so hat dies keine allgemeine Geltung.

Hinter dem genannten Wirbel sieht man an unserem Skelet vier Wirbel, die mittelst ihrer mit einander durch Harmonie verbundenen, niedrigen Körper und horizontalen Querfortsätze zu einem länglich-viereckigen, vorn breiten, hinten schmäleren, unten ebenen Knochen sich vereinen, der an den Seiten von je vier Löchern (*foramina sacralia*) durchbohrt wird, also ein echtes *os sacrum* darstellt. Die queren, horizontalen Fortsätze der dasselbe bildenden Wirbel ähneln denen der Lendenwirbel, sind aber, wie auch die Körper, niedriger an den Enden (womit sie unter einander verbunden sind) jedoch viel breiter und vorn und hinten stark gewinkelt. Die schiefen Fortsätze erscheinen mit Ausnahme der des ersten Wirbels verkümmert. Die Dornfortsätze werden vom vordersten zum hintersten niedriger, aber breiter und liegen dicht an einander; ja es erscheinen, namentlich die vorderen, bei alten Thieren, oben mit einander verschmolzen. Der beschriebenen Bildung zu Folge besteht also das echte Heiligenbein bei unserem Exemplar aus vier Wirbeln. An dem von Blainville abgebildeten Skelet ist das Heiligenbein durch die innige harmonische Verbindung des Körpers und der Querfortsätze des ersten, den Heiligenbeinwirbeln gestaltlich ähnlichen, Schwanzwirbels vermehrt und bietet fünf Paare von *foramina sacralia*; eine Bildung, die übrigens auch bei unserem Skelet angedeutet ist und vielleicht bei allen Skeleten alter Thiere sich findet. Das Heiligenbein bestände demnach bei Thieren mittleren Alters noch aus 4, bei älteren unter Zuziehung des 1. Schwanzwirbels oder letzten Lendenwirbels aus 5 Wirbeln. Cuvier zählte jedoch (wohl indem er noch zwei Schwanzwirbel zuzog) deren sieben. Von den Heiligenbeinwirbeln verbinden sich indessen an unserem Skelet nur die beiden vorderen, in Blainville's Abbildung (Pl. III) vielleicht durch ein Versehen des Zeichners nur der vorderste, durch Bandmasse mit dem Darmbein; daher nimmt Martin nur 2, Blainville 5 oder 2 wahre Heiligenbeinwirbel an. Da indessen vom Heiligenbein des Menschen nicht alle, sondern nur die vordersten Wirbel eine Verbindung mit dem Darmbein eingehen, so sind wohl auch bei den Thieren alle im Becken liegenden eng mit einander, wenn auch nur harmonisch, aber nicht gelenkartig, verbundenen Wirbel dem Heiligenbein zuzuzählen, wie wir oben gethan haben.

Als Schwanzwirbel wären demnach die hinter dem so begrenzten, als Heiligenbein zu betrachtenden Knochen vorhandenen Wirbel anzusehen. Cuvier zählt deren nur 5, Blainville 7 und Martin (der nur 2 Heiligenbeinwirbel gelten lässt) deren gar zehn. Unser Exemplar besitzt hinter seinen vier echten Heiligenbeinwirbeln 7 entwickelte Schwanzwirbel. Hinter dem siebenten findet sich aber eine knorpelartige, einen winzigen Knochenkern enthaltende Masse von der Gestalt des bei Blainville abgebildeten, letzten Schwanzwirbels, die also wohl als Andeutung desselben zu betrachten ist. Die ziemlich abgeplatteten Schwanzwirbel nehmen nach hinten zu an Länge allmählich ab, so dass der vorletzte fast nur halb so breit als der erste erscheint. Der erste Schwanzwirbel gleicht dem letzten Heiligenbeinwirbel, besitzt noch sehr breite Querfortsätze und einen kammartigen, die ganze Länge des Bogens einnehmenden, ja ihn fortsatzartig überragenden, niedrigen Dornfortsatz. Der zweite gleicht mit Ausnahme des hinteren, schmäleren Querfortsatzes dem ersten. Der

dritte ähnelt noch dem zweiten. Der vierte und fünfte bieten noch kammartige, obere Dornen, aber nur leistenartige Spuren von Querfortsätzen. Beim sechsten und siebenten, an den Seiten ausgerandeten, stark abgeplatteten, fehlen selbst Spuren von Fortsätzen.

D. Brustbein.

Das, wegen des kurzen Halses, dem Kopfe sehr genäherte, sich nach hinten bis zum Endstück allmählich erweiternde, in und hinter der Mitte in horizontaler Richtung abgeplattete Brustbein besteht aus sechs knochigen, wirbelähnlichen Stücken, bietet aber am vorderen Ende einen fast einen Zoll langen, länglichen[1]), am hinteren einen breiten, platten, spatelförmigen, knorpligen Anhang. Das erste, wirbelähnliche Stück (*manubrium*) erscheint vorn etwas erweitert und etwas länger, aber schmäler, als das zweite, von den Seiten zusammengedrückt und dient vorn zur Anheftung des ersten und hinten theilweise auch des zweiten Rippenknorpels. Die drei folgenden sind fast viereckig, ziemlich gleich lang und hinten breiter als vorn, an den Seiten stark ausgerandet. Sie nehmen zwischen sich vorn und hinten einen Rippenknorpel auf. Das fünfte, wirbelartige Knochenstück ist breiter, aber kaum länger als die vor ihm liegenden und vorn fast so breit als hinten. Das hinterste Stück (*processus xiphoideus*) erscheint viel länger als das erste und stellt einen schmalen, länglich-viereckigen, vorn etwas breitern Knochen dar, der nach hinten frei vorragt und an seinem Endrande den bereits erwähnten knorpligen, dünnen, platten, spatelförmigen, hinten sehr erweiterten, Anhang, vorn aber nur einen Theil des hintersten Rippenknorpels trägt.

E. Rippen.

Rippen finden sich 20—22 Paare, wovon nur 7 wahre sind. *Hyrax syriacus* werden von Blainville 20 vindizirt, während Ehrenberg 20, aber auch 21 Paare fand. Aehnlich schwankt im Allgemeinen das Zahlen-Verhältniss auch bei *Hyrax capensis*. Martin namentlich beobachtete bei seinem Exemplar nur 20 Paare. Unser Exemplar, wie zwei Cuvier'sche, zeigt deren 21. Zweiundzwanzig Rippen, die Pallas freilich nur auf einer Seite seines Exemplares fand, während auf der anderen 21 waren, scheinen eine grosse Ausnahme zu bilden, die übrigens auch Blainville sah.

Die Rippen, sogar die vorderen, sind sehr schmal und schlank, was selbst von der vordersten, nur wenig breiteren gilt. Auch besitzen sie durchaus keine namhafte, die geringe Breite ersetzende, Länge und damit im Zusammenhange stehende Wölbung. Die oberen Enden, namentlich der vorderen Rippen, sind ziemlich stark zusammengedrückt[2]).

Die vorderen und mittleren Rippen sind unten wenig oder kaum breiter, als in der

1) Der längliche, vordere, knorplige Anhang wird von Blainville für das Manubrium angesprochen, eine Ansicht, die man nicht theilen kann, da sich keine Rippen ansetzen. Es ist offenbar nur der bei anderen Säugethieren knochige Fortsatz des Manubriums.

2) Die Zahl der Rippen bildet also kein Kennzeichen zur Unterscheidung des *Hyrax syriacus* vom *capensis*, obgleich Blainville (pag. 33) dasselbe dafür halten möchte.

Mitte, was selbst von der ersten gilt. Die hintersten, schmälsten, schlanksten, bis zur letzten an Länge abnehmenden Rippen sind oben weniger comprimirt und in der unteren Hälfte ziemlich gleich breit. Die erste ist kürzer, aber etwa doppelt so breit, als die letzte. Die fünfte bis zehnte sind zwar länger als die vorderen, die 5.—8., welche gleich lang erscheinen, überbieten indessen dennoch die übrigen. Wahre Rippen findet man sieben, wovon die fünf vorderen Paare von einander getrennt mit kürzeren, die beiden hinteren aber dicht neben einander mit sehr langen Knorpeln sich an das Brustbein setzen. Die Artikulation der Rippen geschieht, wie gewöhnlich, indem das tuberculum mit den mehr (vordere und mittlere Rippen) oder weniger (hintere Rippen) langen Querfortsätzen, das capitulum aber mit den Körpern gelenkartig verbunden ist. Durch die grosse Zahl von Brustwirbeln und Rippen wird, wie bei den Pachydermen, ein sehr in die Länge gedehnter, von Rippen umschlossener von den Seiten etwas comprimirter Raum für die Eingeweide geschaffen, wiewohl der Brusthöhle gerade keine namhafte Ausdehnung zugeschrieben werden kann. Der grösste Theil der länglichen, wegen des sehr langen Lendentheils, stark nach hinten ausgedehnten Bauchhöhle und der desshalb vom Becken entfernten Rippen ist indessen keineswegs von Knochenbögen umgeben.

Die starke Entwickelung des Lendentheils nebst der grossen Zahl von Rückenwirbeln bewirkt übrigens auch, dass die hinteren Extremitäten ziemlich stark nach hinten gerückt sind, während die vorderen wegen des kurzen Halses ziemlich nahe am Kopfe stehen.

F. Schultergürtel und vordere Extremitäten.

Wie bei den anderen Pachydermen vermissen wir auch bei *Hyrax* ein Schlüsselbein, Cuvier glaubt indessen ein Rudiment davon bemerkt zu haben, was Blainville (p. 26). so wie ich, nicht fanden, auch sonst von keinem Anderen erwähnt wird.

Das ziemlich längliche, im Ganzen verlängert-dreieckige *Schulterblatt*, wurde schon von Cuvier als pferdeähnlich schildert. Sein unterer Theil ist von aussen gesehen viereckig, von vorn oder hinten gesehen dreieckig, hinten dicker, unten gebogen, vorn aber springt er in einen sehr kurzen, fast viereckigen, aussen ziemlich ebenen, innen eingedrückten *processus coracoideus* vor, worüber der eigentliche, anfangs sehr schmale, dann nach oben bis zum höchsten (oberen) Rande sich erweiternde, dreieckige, viel grössere Theil sich erhebt.

Der vordere, unten mässig ausgeschweifte, dünnere Rand ist etwa so lang als der hintere, jedoch leicht gebogen und kaum merklich nach hinten geneigt, während der hintere verdickte, kammartige, gerade stark nach hinten sich wendet. Der obere, vorn kaum etwas gebogene, hinten gerade Rand ist fast $^1/_3$ kürzer als das Schulterblatt und kürzer als die eben beschriebenen Ränder und trägt an seinem Ende einen sehr ansehnlichen, platten, gebogenen Knorpel. Der Kamm oder die Gräte (*Spina*) des Schulterblattes entsteht als niedrige Leiste, erhebt sich aber bald als ziemlich ansehnlicher, fast halbmondförmiger, ziemlich weit vor der Mitte des Schulterblattes befindlicher, gewundener, nach hinten gewendeter Vorsprung, der in seiner eigenen Mitte am höchsten und nach hinten etwas

umgebogen erscheint, hinter seiner Mitte aber wieder allmählich niedriger wird, so dass er am oberen Saume der *Scapula* nur ein niedriges Leistchen darstellt. Durch das geschilderte Verhalten des Kammes entsteht eine vordere, viel schmälere, umgekehrt-länglich-pyramidale und eine hintere, oben mehr als doppelt so breite, umgekehrt-dreieckige, viel grössere Schultergrube. — Die innere, ziemlich ebene Fläche des Schulterblattes ist unter dem Kamm von einer ansehnlichen, fast dreieckigen Längsgrube eingedrückt. Ein *Akromion* fehlt, nach Maassgabe des eben beschriebenen Verhaltens des vorderen Theils der *crista*, gänzlich.

Der *Oberarm* ist etwa um $^1/_5$ länger als der Unterarm und kommt etwa $^1/_5$ der Länge der Wirbelsäule gleich. Der mässige, aber eher lange als kurze, wenigstens das Schulterblatt mit seinem Knorpel an Länge erreichende, Oberarmknochen bietet einen von vorn nach hinten, besonders, an seiner oberen Hälfte zusammengedrückten, vorn wie hinten in eine stumpfe Leiste vorspringenden Körper und einen schwach zusammengedrückten, deutlich abgesetzten, von einem ansehnlichen, etwas gelappten tuberculum majus und kleinem tuberculum minus, die eine breite Rinne (für den Biceps) zwischen sich haben, überragten, gekrümmten Gelenkkopf. Am unteren Ende des Oberarms sieht man eine einfache, aus zwei gleichen Hälften gebildete, in der Mitte ziemlich tief eingedrückte, seitlich von je einem mit dem anderen gleich grossen und gleich gebildeten, nur wenig vortretenden Gelenkhöcker begrenzte, einfache Rolle. Ueber der Rolle ist der Oberarm hinten von einer flachen, vorn von einer sehr tiefen Grube eingedrückt und von einer ansehnlichen (zuweilen jedoch, wie es scheint, sich mehr oder weniger schliessenden?) Oeffnung durchbohrt[1]).

Der ziemlich nach vorn gekrümmte, zusammengedrückte, vorn und innen breitere *Ellbogenknochen* (ulna) ist etwa $^1/_6$ kürzer als der Oberarm, bietet einen ansehnlichen, viereckigen, in seiner vorderen (oberen) Fläche kammartig zusammengedrückten, hinten breiteren, hinten und oben gerundeten und etwas angeschwollenen Ellbogenfortsatz. Sein unteres, fast abgerundet-viereckiges Ende ist so breit als das ihm entsprechende der Speiche, tritt aber mehr nach aussen und besonders hinten vor.

Die länglich-viereckige, gebogene, dicht vor und auf dem längeren Ellbogenknochen etwas nach innen gelagerte, sehr oft mit ihm verschmolzene, oben und unten abgeplattete *Speiche* besitzt ein oberes, wenig schmäleres, zur Aufnahme der trochlea gewundenes und ein unteres, breiteres, viereckiges, mit den zwei innersten Handwurzelknochen (os naviculare und lunatum) artikulirendes Ende. Die kurze Vorderpfote ist etwa nur $^1/_2$ so lang als der Oberarm und um etwa $^1/_4$ länger als die Speiche. Sie besteht aus neun Handwurzelknochen, fünf Mittelhandknochen und je drei Phalangen an den vier entwickelten Zehen. Der innersten, unentwickelten (Daumenzehe) fehlen die Phalangen.

Die Handwurzelknochen sind in je zwei Reihen gelagert.

Die erste (oberste) Reihe bilden, meinen mit Cuvier's, nicht aber mit Blainville's

1) Bei meinem Exemplar ist namentlich die genannte Oeffnung durch eine Haut geschlossen, welche theilweise mit Knochenmasse zart überlagert wird.

und Meckel's Wahrnehmungen übereinstimmenden Beobachtungen zu Folge, von innen nach aussen gerechnet 1) das ziemlich ansehnliche, von aussen gesehen, beinahe viereckige, mit seiner äusseren, leicht gebogenen Fläche nach innen gewendete *Kahnbein* (*os naviculare*), das oben mit dem radius, innen mit dem mondförmigen Bein, vorn aber mit den beiden multangulis artikulirt; 2) das *Mondbein* (*os lunatum* oder *semilunaire* Cuv.), welches einen viereckigen, nach innen abgeschrägten, daher niedrigen, mit dem radius, dem os naviculare, triquetrum capitatum und hamatum artikulirenden Knochen bildet; 3) das sehr grosse, viereckige, grösser als einer der oben genannten Knochen erscheinende, oben mit der ulna, hinten mit dem os pisiforme, vorn aber mit dem os hamatum gelenkartig verbundene *os triquetrum*; 4) das den grössten aller Handwurzelknochen darstellende kopfförmige, der unteren, hinteren Fläche des vorigen angehängte Erbsenbein (os pisiforme).

In der zweiten Reihe sieht man 1) das äussere, sogenannte grosse, vielwinklige Bein (os multangulum majus), welches innen nur mit den beiden Hälften des folgenden Knochens, den beiden multangulum minus (n. 2 und 3), vorn aber mit dem kleinen Metacarpialknochen des rudimentären Daumens artikulirt und nach innen und unten gewendet erscheint; 2) und 3) das in ein vorderes (oberes), kleineres mit dem *os multangulum* majus, dem Kahnbein und Kopfbein artikulirendes und ein hinteres, grösseres, aussen mit dem äusseren vielwinkligen, innen mit dem Kopfbein, vorn mit dem zweiten Mittelhandknochen, hinten mit dem hinteren *os multangulum minus* verbundenes, schräg nach innen gewendetes Knöchelchen, wie bei den Affen und Nagern zerfallene, innere, vielwinklige Bein (*os multangulum minus* des Menschen). 4) Das fast viereckige, oben in der Mitte durch eine Querfurche eingedrückte, die vorhergehenden an Grösse übertreffende, hinten mit dem *os naviculare* und *lunatum*, innen mit dem multangulum majus, aussen mit dem hamatum, vorn mit den os metacarpi digiti tertii artikulirte *os capitatum*. 5) Das viereckige, aussen etwas verschmälerte, grösser als die anderen Knochen der zweiten Reihe erscheinende, hinten mit dem halbmondförmigen und dreieckigen Beinchen, innen mit dem Kopfbein, vorn aber mit dem os metacarpi digiti 4 et 5 gelenkartig verbundene, sogenannte Hakenbein (*os hamatum*).

Die Mittelzehe mit Einschluss ihres Metacarpialknochens ist die längste (jedoch noch nicht $^1/_2$ so lang als die ulna), die vierte erscheint etwa gleich lang mit der zweiten. Die äusserste ist kürzer als die vierte, die innerste (Daumenzehe) aber überaus kurz, kaum $^1/_3$ so lang als die äusserste (fünfte).

Die Metacarpialknochen sind kurz, aber ziemlich breit und auf der Oberseite platt, auf der unteren ausgehöhlt und gebogen. Der dritte ist der längste, jedoch nur etwa $^1/_3$ so lang als die Speiche, der innerste etwa $^1/_3$ so lang als der mittelste; der zweite etwas kürzer als der Dritte, aber der Vierte etwa $^1/_6$ kürzer als der Zweite, der Fünfte etwa $^1/_5$ kürzer als der Vierte, der innerste $^1/_2$ so lang als der Fünfte. — Unter dem vorderen Gelenkende jedes der vier grösseren Mittelhandknochen findet sich je ein Paar kleiner Sesambeinchen.

Der erste Metacarpialknochen soll zuweilen mit einem rundlichen, winzigen Rudiment

einer Phalanx versehen sein, woran man indessen noch zweifeln kann[1]). Die übrigen vier ossa metacarpi tragen alle je drei sehr kurze, aber deutlich entwickelte Phalangen. Die basalen Phalangen der 2 bis 5. Zehe sind, wie gewöhnlich, länger als die mittleren, etwa ½ so breit als lang, bieten etwa ½ der Länge der Mittelhandknochen und erscheinen oben sehr schwach gewölbt. Die Längenverhältnisse derselben an den einzelnen Fingern verhalten sich ähnlich denen der Mittelhandknochen. — Die mittleren Phalangen der vier entwickelten Finger sind noch kürzer, vielleicht aber im Verhältniss ihrer Länge ein wenig breiter als die basalen und erscheinen an den einzelnen Fingern in ziemlich ähnlichen Proportionen als dieselben. — Die endständigen, von Nägeln bedeckten Phalangen der 2., 3., 4. und 5 Zehe sind ungemein kurz, stets kürzer (fast nur ½ so lang) als die ihnen vorhergehenden und am freien verdickten Rande meist mehr oder weniger schief (wie bei manchen anderen Pachydermen) abgestutzt; ja selbst, wie bei diesen, oft nach aussen und innen winklig etwas erweitert und dann fast so breit oder ein wenig breiter als die Enden der mittleren Phalangen.

G. Becken und hintere Extremitäten.

Das *Becken* der Gattung *Hyrax* ist allerdings, wegen der viel schmäleren und weniger divergirenden Darmbeine, viel enger als bei den Elephanten und Nashörnern, jedoch fällt dies weniger auf, wenn man andere Pachydermen, wie die Schweine, in Betracht zieht; immerhin bleibt es jedoch ganz vorn weit schmäler als der Thorax. Das kleine Becken erscheint übrigens im Verhältniss weniger verengt als das grosse und endet hinten mit einem bogenförmigen Ausschnitt. Die grösste Länge des Beckens kommt etwa dem dritten Theil der vom ersten Rücken bis zum Ende des letzten Heiligenbeinwirbels gemessenen Länge gleich. Ueberhaupt ist dasselbe länger als bei den anderen Pachydermen.

Das *Darmbein* bildet je einen (wenigstens vorn) fast dreieckigen Knochen, dessen vorderer Rand vorn mässig gebogen, innen und namentlich aussen verdickt ist, nach innen und besonders nach aussen aber in einen dreieckigen Fortsatz vorspringt. Der innere (obere) Rand des Darmbeins tritt mit seiner vorderen Hälfte in einen länglichen, leicht gebogenen, leistenartigen, mit dem Heiligenbein verbundenen Vorsprung vor, während seine hintere Hälfte verschmälert und ausgerandet erscheint. Der untere Rand ist schwach ausgeschnitten. Die obere Fläche bietet eine pyramidale Grube, die untere tritt als dreieckiger Kamm vor, über welchem nach innen eine dreieckige Grube wahrgenommen wird. Die Breite des hinteren Endes beträgt nur ½ der des vorderen.

Die *Sitzbeine* sind fast rechtwinklig, oben eingedrückt und hinter der Pfanne mit einem dreieckigen Fortsatz versehen. Ihre hintere Hälfte erscheint fast viereckig, innen ver-

1) Nach Blainville's Ansicht (*Ostéogr. p. 29*) soll nämlich der rudimentäre Daumen zwei Phalangen haben. Er nimmt nämlich das von Cuvier, mit vollem Rechte, wegen seiner Form, Einlenkung und Lage, für ein multangulum erklärte Knöchelchen irrigerweise für ein os metacarpi, dieses aber für die erste Phalanx. An unserem Skelet bietet das Daumenrudiment nur das bereits erwähnte *os metacarpi*, dessen freies Ende eine knorplige Masse trägt.

tieft, hinten zu einem ansehnlichen, aber kurzen, oben winklig vorspringenden, fast gebogenen tuber verdickt. Ihr vorderer, dünnerer, unterer Theil verläuft horizontal und ist unten und hinten mässig ausgerandet, so dass die hinteren Ränder beider Sitzbeine je eine bogige Ausrandung bilden.

Die *Schambeine* stellen, wie gewöhnlich, rechtwinkige Knochen dar, deren ziemlich breiter, aufsteigender Ast unten und innen eingedrückt erscheint, oben und innen jedoch stumpf vorspringt, während der horizontale, dreieckige, ziemlich schmale, jedoch an beiden Enden erweiterte Ast sich mässig schräg von aussen nach innen senkt, so dass beide Aeste stumpfwinklig nach innen convergiren, an ihrer Convergenz aber nach aussen etwas vorspringen. Die Höhle des grossen Beckens bildet daher ein schräg stehendes Oval, während die Höhle des kleinen Beckens als stumpf-dreieckig und ziemlich weit bezeichnet werden kann. Die Schambeinfuge erscheint unten in ihrer Mitte ausgebuchtet. — Die tiefe Gelenkhöhle für den Oberschenkel besitzt eine fast nierenförmige Gestalt und ist unten in der Mitte mit einem breiten Ausschnitt versehen, von dem eine abgerundet-viereckige Grube für das ansehnliche ligamentum teres sich fortsetzt.

Der *Oberschenkel* bildet einen langen, schlanken, den Oberarm jedoch nur sehr wenig an Länge übertreffenden Knochen mit stumpf-dreieckigem, hinten ziemlich ebenen Körper. Das obere Ende desselben bietet einen ziemlich stark gerundeten und erhabenen, innen mit einem dreieckigen, ansehnlichen Ausschnitt für das ligamentum teres versehenen Gelenkkopf, der auf einem mässig hohen Halse ruht, welcher durch einen ansehnlichen, bogenförmigen, vorn in eine Rinne auslaufenden Ausschnitt vom äusseren (grossen), stark entwickelten, fast abgerundet-viereckigen, den Gelenkkopf jedoch nur wenig überragenden, innen am Grunde von einer länglichen, beträchtlichen Grube ausgehöhlten, grossen Rollhügel (trochanter major) getrennt wird. Der genannte Rollhügel sendet eine stumpfe Leiste nach aussen und unten, die in einen sehr kurzen Höcker, den (beim Rhinoceros so entwickelten) sogenannten dritten Rollhügel vorspringt. Der kleine (zweite) Rollhügel erscheint auf der Innenseite des Schenkels unter dem Gelenkkopfe als dreieckiger, ansehnlicher, vorn eingedrückter Kamm, der hinten vom grossen Rollhügel durch eine breite Rinne gesondert wird. Das untere Ende des Oberschenkels bildet zwei ansehnliche, gleich grosse, an den Seiten eingedrückte, unten stark und gebogen nach hinten vortretende, vorn an den Seiten bogig eingedrückte Gelenkhöcker. Die Gelenkgrube für die Kniescheibe ist fast halbmondförmig, sehr tief und an jeder Seite von einem scharfen, kammartigen Bogenrande begrenzt. Die tiefe Kniekehlengrube hat eine viereckige Gestalt. Ueber dem äusseren Condylus sitzt ein rundlicher Sesamknochen.

Die fast elliptisch-herzförmige *Kniescheibe* (patella) ist oben, wo sie stark angeschwollen erscheint, dicker und breiter als an ihrem stark zugespitzten unteren Ende. Ihr oberes, fast conisches Ende ist hinten unter der Spitze bogig eingedrückt, ihre Gelenkfläche aber durch einen centralen Längskamm in zwei längliche Gruben getheilt.

Das *Schienbein* (*tibia*) erscheint bei unserem Exemplar etwas kürzer als der Oberarm

und Oberschenkel, aber länger als der Unterarm, während nach Blainville der Unterschenkel die Länge des Schenkels haben soll. Es besitzt eine dreieckige Form, ist etwas gekrümmt, und hinten abgeplattet, springt dagegen vorn, mit Ausnahme seines unteren abgeplatteten Theils, in eine starke Leiste, hinten und oben aber jederseits in einen stumpfen, dreieckigen Fortsatz vor, wovon der äussere, stärkere, mit dem Wadenbein verschmilzt. Die obere Gelenkfläche ist auf beiden Seiten gleichförmig, hinten jedoch stark ausgerandet. Das unterste, viereckige Ende des Schienbeins ist ziemlich rechtwinklig ausgeschnitten, wodurch ein äusserer, besonders stark abgesetzter, sehr leicht gebogener, mittelst einer inneren, breiteren Gelenkfläche mit der Innenfläche und einer vorderen, schmäleren mit der Hinterfläche des Ausschnittes des Astragalus artikulirender malleolus gebildet wird. Der übrige Theil des unteren Endes des Schienbeins artikulirt mittelst eines ziemlich schwachen Gelenktheils mit der oberen Rolle des Astragalus.

Das *Wadenbein* (*fibula*) erscheint länglich, schmal, von den Seiten stark abgeplattet, mit der unteren, schmäleren Hälfte seiner äusseren Fläche nach innen gedreht, oben (wo es von vorn nach hinten die grösste Breite hat und winklig vortritt) und unten (wo es mässig als malleolus erweitert ist) mit dem Schienbein verbunden oder verschmolzen, grösstentheils aber durch einen sehr langen, oben breiteren, länglichen, unten spaltenförmigen Zwischenranm von ihm getrennt. Der unterste Saum des Wadenbeins artikulirt innen mit dem Astragalus, unten mit dem Calcaneus.

Der Hinterfuss ist fast $^1/_3$ länger als der Vorderfuss und bietet sieben Fusswurzelknochen, jedoch nur drei Metatarsalknochen, deren jedem drei Fingerphalangen eingelenkt sind. Von einem innersten und äussersten Finger fehlen selbst die Andeutungen. Cuvier (*Rech. 4me éd. T. III, p. 270*) spricht zwar von einem sehr kleinen Daumenrudiment, welches ich indessen ebenso wenig wie Blainville (*Ostéogr. Hyrax p. 31*) sah.

Die Fusswurzelknochen bilden 2 oder genauer $2^1/_2$ Reihen.

In der ersten Reihe sieht man den *Calcaneus* und *Astragalus*, in der zweiten drei *Ossa cuneiformia* und das *Os cuboideum*. Zwischen den drei ersteren, dem letzteren und dem *Astragalus* ist das eine unvollständige Reihe bildende, *Os navicnlare* eingeschoben.

Der *Calcaneus* erscheint als ansehnlicher, länglicher, von den Seiten zusammengedrückter, hinten stark verdickter, mit seiner vorderen, oben mit dem Astragalus artikulirenden, eingedrückten Hälfte etwas nach innen geneigter, vorn nur mit dem Os cuboideum artikulirender Knochen.

Der *Astragalus* stellt einen im äusseren Theil seiner hinteren Hälfte winklig ausgeschnittenen, oben mit einer Rolle versehenen, in seiner vorderen Hälfte aussen im Ganzen zwar gebogenen, jedoch unten und oben eingedrückten, innen stark ausgerandeten Knochen dar, der innen und oben mit der Tibia, aussen ein wenig mit der Fibula, unten mit dem Calcaneus, vorn aber mit dem os naviculare artikulirt.

Das *Os naviculare* erscheint als namhafter, der Quere nach viereckiger, nach aussen schmälerer und gekrümmter Knochen, der hinten etwas schräg mit dem Astragalus, vorn

etwas bogenlinig mit den drei Ossa cuneiformia, mittelst seiner nach aussen gekehrten Fläche aber mit dem Os cuboideum (nicht aber mit dem calcaneus) artikulirt.

Das innerste (erste) *keilförmige* Bein (*Os cuneiforme primum*) ist ein sehr kleines, längliches, hinten an das os naviculare, aussen an an das zweite, keilförmige Bein, vorn aber an den inneren Rand des innersten Metatarsalknochens stossendes Knöchelchen, welches keineswegs als Zehenrudiment angesprochen werden kann.

Das mittlere oder zweite keilförmige Bein (*Os cuneiforme secundum*) ist fast abgerundet-viereckig, ebenfalls klein, jedoch breiter als das erste. Es stösst hinten an das os naviculare, innen an das cuneiforme primum, aussen ein wenig an das os metatarsi des inneren Fingers.

Das äussere oder dritte keilförmige Bein (*Os cuneiforme tertium*) hat eine viereckige Gestalt und erscheint grösser als die beiden ersten zusammen. Seine vordere Fläche vereint sich beweglich mit dem mittleren os metatarsi, seine hintere mit dem Schiffbein, seine innere ein wenig mit dem zweiten Keilbein und dem inneren Metatarsalknochen, seine äussere aber mit dem os cuboideum.

Das *Os cuboideum* ist ein verschoben-viereckiger unten und aussen stark aufgetriebener Knochen, der den vorigen Knochen an Grösse übertrifft, sich hinten mit dem Calcaneus, innen mit dem os naviculare und cuneiforme tertium vorn aber mit dem äusseren Metatarsalknochen verbindet.

Die Metatarsalknochen sind über $^1/_4$ länger als die Metacarpialknochen und erscheinen in der Mitte ein wenig schmäler als diese. Der mittelste ist zwar gleichfalls der längste, der äusserste aber ein wenig länger als der innerste. Beide, besonders der erstere, sind am freien Rande stärker ausgeschweift als der mittlere. Der innerste reicht übrigens weiter nach hinten als die beiden Anderen.

Die Phalangen der mittleren und äusseren Zehe kommen, abgesehen von der grösseren Länge, mit den ihnen entsprechenden der Vorderfüsse überein. Die endständigen (Taf. I *C*, *a*, *b*) sind, wie bei manchen unpaarzehigen Vielhufern, abgestutzt und mit einem verdickten Rande wie die der Vorderfüsse versehen. Die erste und mittlere Phalanx des innersten Fingers sind etwas schlanker, länglicher und etwas convexer als die der beiden anderen Finger. Die letzte Phalanx des innersten Fingers erscheint (Taf. I *C*, *c* und *D*) übrigens auf ganz eigenthümliche Weise vor ihrer Basis dermassen in der Mitte der Länge nach gespalten. dass sie am Ende in zwei dreieckige Spitzen, eine obere am rauhen Grunde breitere und von einer Gefässöffnung durchbohrte, etwas nach aussen vortretende, gekrümmte und eine untere, mehr gerade, ein wenig kürzere ausläuft.

Wie an den Vorderfüssen bietet das vordere Ende jedes Metatarsalknochens unten an der Articulationsstelle mit der ersten Phalanx der Zehe ein Paar Sesambeinchen.

Maasse des untersuchten Skelets.

Totallänge mit dem Schädel vom Schnautzenrande zur Schwanzspitze in gerader Linie 0,47 m.

Länge der Wirbelsäule 0,39.
Schädellänge 0,077.
Hirnkapsel von der lamina cribrosa zum foramen occipitale 0,051.
Länge des Halstheiles der Wirbelsäule 0,055.
Länge des Brusttheiles 0,148.
Länge des Lendentheiles 0,1.
Länge des Heiligenbeintheiles 0,033.
Länge des Schwanztheiles 0,06.
Länge des knöchernen Theiles des Brustbeins 0,068.
Von der Spina anterior superior ossis ilii bis zur tuberositas ossis ischii 0,09.
Grösster Abstand der beiden Darmbeine 0,06.
Vorderer Durchmesser der Beckenhöhle den Gelenkgruben gegenüber 0,03.
Breite des Beckens hinten zwischen den tuberibus ossium ischii 0,028.
Länge der Scapula 0,055.
Grösste Breite derselben am oberen Rande 0,035.
Die schmälste Stelle des Schulterblattes (unten) 0,006.
Länge des humerus von einem condylus zum anderen 0,07
Länge der ulna 0,062.
Länge des radius 0,045.
Länge des carpus 0,008.
Länge des mittleren os metacarpi 0,015.
Länge der Phalangen des Mittelfingers 0,014.
Länge des femur 0,073.
Länge der tibia 0,070.
Länge der fibula 0,065.
Länge des tarsus 0,023.
Länge des mittleren Metatarsalknochens 0,018.
Länge der mittleren Zehe 0,019.
Länge der inneren Zehe bis zur Krallenspitze 0,020.

Kapitel 2.

Einige Bemerkungen über die Bänder.

So weit ich die bisher unbeachteten Bänder und Knorpel, welche die verschiedenen Theile des Skelets verbinden, untersuchte, fand ich sie nach Maassgabe des Knochengerüstes im Allgemeinen dem bei anderen Pachydermen, namentlich den Schweinen und Wiederkäuern herrschenden Typus gemäss angeordnet.

Die Bänder des Unterkiefers nebst der cartilago meniscoidea waren kräftig. Das ligamentum nuchae läuft dagegen als sehr schwacher Streifen von den vordersten Rückenwirbeln zum Atlas und Hinterhaupt.

Die Bänder der Wirbelsäule beschränken sich auf die bei den Pachydermen vorhandenen. Die cartilagines intervertebrales sind nebst den vorderen und hinteren Flächen der Wirbelkörper, wie beim *Nilpferd* und den *Sirenien*, abgeplattet. Wegen der vermehrten Zahl der Lendenwirbel erscheinen die Bänder, welche die einzelnen Wirbel unter einander vereinen, so wie ihre Zwischenknorpel zahlreicher als bei den Pachydermen.

Die Bänder der durch Knorpel mit dem Brustbein verbundenen Rippen boten nichts Abweichendes. Mit den Schlüsselbeinen fehlen natürlich auch die dasselbe mit dem Schulterblatt und Brustbein verbindenden Bänder. Die Bänder, welche das Schulterblatt mit dem Oberarm, den Oberarm mit den Knochen des Unterarms, den Oberschenkel mit dem Becken und dem Unterschenkel vereinen, zeigten gleichfalls die bei den Hufthieren wahrnehmbaren Charaktere.

Das ligamentum teres des Oberschenkels war ansehnlich.

Die Bänder, welche die Verbindung der Fusswurzelknochen mit der ulna und dem radius, sowie mit der tibia und fibula vermitteln, waren ebenfalls denen der mehrzehigen Hufthiere ähnlich.

Auch die Bänder, welche zwischen den Zehen und Fusswurzelknochen sich finden, boten im Wesentlichen einen ähnlichen Charakter. Nur die Zahl der Zehen brachte eine Modification hervor, da *Hyrax* vier Vorderzehen, wie das Nilpferd und der Tapir, aber nur drei Hinterzehen, wie der letztere, besitzt. Die fraglichen Bänder des *Hyrax* möchten daher denen des *Tapir* ähneln.

Vermöge der Elasticität der Bänder zeigt die Wirbelsäule eine namhafte Beweglichkeit, nicht blos in ihrem Hals-, sondern auch in ihrem Rückentheil; namentlich begünstigen offenbar die sehr zahlreichen Lendenwirbel eine sehr freie Beweglichkeit der hinteren Körperhälfte und zeichnen dadurch *Hyrax* vor den anderen Pachydermen aus. Vom Heiligenbein ist nur der zwischen den Darmbeinen gelagerte Theil wenig beweglich, dagegen bieten wieder die Wirbel des sehr kurzen Schwanzes eine starke Beweglichkeit. *Hyrax* besitzt also nicht bloss einen schlankeren, sondern einen beweglicheren Skeletbau als die anderen lebenden Pachydermen; ein Verhältniss, das ihm bei seiner Lebensweise und den gewandten Bewegungen, welche sein Aufenthalt erheischt, sehr zu Statten kommen, und namentlich beim Klettern sehr behülflich sein möchte.

Kapitel 3.

Muskelsystem.

Ueber das Verhalten des Muskelsystems des *Hyrax* wurden bereits von Meckel (*System d. Vergl. Anatomie Th. III, Halle 1828, S. 395 § 179 ff.*) zahlreiche, aber auf 271 Seiten zerstreute Bemerkungen mitgetheilt. Ich habe Meckel's Untersuchungen bei der Zergliederung speziell benutzt und dieselben, wenn sie bestätigt werden konnten, aufgenommen, sie aber auch häufig erweitert und, wo es nöthig schien, meine abweichenden Beobachtungen angegeben.

Meine myologischen Untersuchungen waren bereits zu Ende des Jahres 1862 abgeschlossen. Im Jahre 1865 veröffentlichten J. Murie und St. George J. Mivart (*Proceed. zool. soc. of London f. t. year. 1865 p. 329*) eine von zahlreichen Abbildungen begleitete Myologie des *Hyrax*, welche die meinige mehrfach ergänzt, den Gegenstand überhaupt noch ausführlicher behandelt und gleichzeitig das Muskelsystem von *Cavia* in Vergleich zieht. Gern hätte ich meine Untersuchungen wiederholt und mit den Angaben der genannten Forscher verglichen, um die Abweichungen und Uebereinstimmungen näher festzustellen, weil nur durch die Zergliederung zahlreicher Exemplare das eigentliche Verhalten des Muskelsystems sich genauer feststellen lässt. Da aber von meinem Exemplar die Muskeln bereits entfernt waren, und ich mir keine anderen verschaffen konnte, so theile ich meine Untersuchungen mit, wie ich sie niederschrieb.

Muskeln im Allgemeinen.

Der mässige, kurzschnautzige Kopf und Hals erfordern zu ihrer Bewegung nur mässig entwickelte Muskeln. Dasselbe gilt vom Brusttheil des Körpers und seinen paarigen Anhängen, den vorderen und hinteren, ziemlich ebenmässig entwickelten Extremitäten; dagegen bietet einerseits der aus zahlreichern Wirbeln als bei anderen Thieren, mit Ausschluss der Pachydermen, gebildete Bauchtheil, namentlich aber der sehr verlängerte und daher aus mehr Wirbeln als selbst bei den anderen Pachydermen zusammengesetzte, schlanke Lendentheil theils zahlreichere intertransversarii, theils stärker verlängerte, unter dem Rückgrade gelagerte Muskeln, (psoas major und minor, quadratus lumborum).

§ 1.

Die Hautmuskeln.

Die Hautmuskeln bieten im Wesentlichen den bei anderen Säugethieren herrschenden Typus und zeigen in Bezug auf Volum, namentlich in Betracht des verlängerten Bauch- und Lendentheils eine ansehnliche Entwickelung.

§ 2.

Muskeln des Kopfes.

Die zur Bewegung der Lippen, der Nase und Ohren der Säugethiere bestimmten Muskeln sind vorhanden, aber wegen der geringeren Grösse der genannten Theile theils nur mässig, theils wenig entwickelt. Das Volum der Kaumuskeln dürfte im Ganzen als ein mässiges, ja theilweise nicht unansehnliches zu betrachten sein.

Der Schläfenmuskel (*musculus temporalis*) wird von Meckel im Vergleich zu dem des Pekari als breit und dick bezeichnet, während ihn Cuvier (*Leç. IV.*) im Verhältniss nur dünn und klein fand. Ich möchte Cuvier in Bezug auf die Entwickelung des oberen Endes des genannten Muskels beistimmen, demselben jedoch eine mässige Grösse zuschreiben.

Der eigentliche Kaumuskel (*musc. masseter*) ist ansehnlich und, wie schon Meckel bemerkte, nicht sehr deutlich in zwei Schichten gesondert. Von den ziemlich stark entwickelten Flügelmuskeln übertrifft der innere (pterygoideus internus) den äusseren an Grösse.

Der Backenmuskel (buccinator) stellt einen platten, aber ziemlich ansehnlichen Muskel dar.

§ 3.

Muskeln zur Bewegung des Zungenbeins.

Einen musculus omohyoideus habe ich eben so wenig wie Meckel (S. 583) und Cuvier *Leç. 2 éd. IV. 1. p. 490*) bemerkt.

Der sternohyoideus und sternothyreoideus bilden zwei ziemlich lange Muskeln und verhalten sich wie gewöhnlich.

Ebenso zeigte der musculus hyothyreoideus nichts Besonderes.

Der stylohyoideus ist von geringer Grösse.

§ 4.

Muskeln, die zwischen dem Zungenbein und dem Unterkiefer sich finden.

Der musculus digastricus ist nach Cuvier (*Leç. 2. éd. IV. 1 p. 94*) einbäuchig und kurz, und steigt vom Zitzenfortsatz hinter dem aufsteigenden Fortsatz des Unterkiefers bis an seinen niedrigsten Theil, wo er sich etwas nach vorn unter den Pterygoideen befestigt. Owen (p. 207) sagt dagegen, dass er wie beim Tatu nicht vom Hinterhaupt entstehe, sondern vom oberen Theil des sternum aufwärts steige und sich als starker Muskel an dem ganzen Winkel des Unterkiefers befestige.

Der mylohyoideus und geniohyoideus boten nichts Auffallendes.

§ 5.

Muskeln der Zunge.

In Betracht der ziemlich langen und schmalen Zunge sind auch ihre Muskeln (genioglossus, hyoglossus und lingualis) etwas in die Länge gezogen. Der styloglossus ist nur klein.

§ 6.

Muskeln des Schlundkopfes.

Sie zeigten im Allgemeinen ein dem der anderen Säugethiere ähnliches Verhalten. Ein azygos uvulae fehlte gleichzeitig mit der uvula.

§ 7.

Muskeln des Kehlkopfes.

Die mit einander vereinten musc. cricothyreoidei bilden ansehnliche Massen. Die crico-arytaenoidei postici und laterales, ferner die thyreo-arytaenoidei, nebst den arytaenoidei obliqui und tranversi, so wie auch einen thyreo-epiglotticus habe ich gleichfalls in ihrem gewöhnlichen Verhalten wahrgenommen.

§ 8.

Muskeln der Wirbelsäule und Rippen.

Die Rückenmuskeln sind nach Maassgabe der zahlreichen Rücken- und Lendenwirbel theils länger, theils zahlreicher als bei vielen anderen Säugethieren, namentlich im Betracht der zahlreichen Lendenwirbel länger und zahlreicher als bei den anderen Pachydermen, jedoch schlanker.

Der Heiligenbein-Lendenmuskel heftet sich wie beim Pferde, den Wiederkäuern, dem Murmelthier u. s. w. mit aufsteigenden Zipfeln an die Rippen und entspringt von ihnen mit inneren, tieferen Bäuchen, den sogenannten Anhängen. Die Anhänge fehlen aber meist an den vorderen Rippen.

Ein gemeinschaftlicher Rückgratsstrecker (d. h. multifidus spinae und semispinalis) mit seinen Unterabtheilungen (spinalis colli, dorsi et semispinalis) fehlt auch dem *Hyrax* nicht und bietet eine mässige Entwickelung. Etwas Auffallendes bemerkte auch Meckel (p. 399) nicht daran. — Die Zwischenquerfortsatz- und Zwischendornmuskeln fehlen nicht, obgleich ich sie im Verhältniss schwach finde. Nach Maassgabe der zahlreichen Lendenwirbel sind sie ebenfalls zahlreich. Der vordere Theil des Splenius (splenius capitis et colli) ist wie bereits Meckel bemerkt, mit dem hinteren unten vereint und setzt sich, wie beim Schwein, bloss an den ersten Wirbel.

Der zweibäuchige und durchflochtene (complexus und biventer cervicis) sind, wie bei so vielen Säugethieren, z. B. dem Schwein, so auch beim Klippschliefer wegen Mangels der Zwischensehnen zu einem Muskel verschmolzen (Meckel p. 406).

Der trachelomastoideus und transversalis cervicis bleiben wie beim Schweine und den meisten anderen Thieren nicht getrennt (Meckel p. 408). Auch fehlt der absteigende Nackenmuskel (cervicalis descendens) wie bei den meisten Säugethieren, indem er durch den hoch zum Halse aufsteigenden Rückenmuskel ersetzt wird.

Die Zwischendornmuskeln finde ich nach Maassgabe der Grösse der Dornfortsätze an

den letzten Hals- und ersten Rückenwirbeln entwickelt. Auch Zwischenquerfortsatz-Muskeln fehlen dem *Hyrax* nicht.

Die schiefen und geraden Kopfmuskeln zeigen eine mässige Entwickelung. Erstere sind im Verhältniss weniger schief als beim Menschen.

Rippenhalter finden sich nur zwei, ein vorderer, kleiner, zwischen der ersten Rippe und den drei letzten Halswirbeln vor dem Armgeflecht liegender, und ein hinterer, viermal längerer, zwischen der dritten bis sechsten Rippe und dem fünften Halswirbel befindlicher.

Der Sternomastoideus kommt von der Wurzel des ersten Brustbeinstückes und setzt sich durch eine sehr lange Sehne an den Zitzenfortsatz.

An der vorderen Fläche des Halses kann man an den Seiten den entwickelten, bis zum sechsten Brustwirbel reichenden longus colli und vorn den grossen und kleinen geraden Kopfmuskel wahrnehmen.

Obgleich *Hyrax* einen sehr kurzen, unbedeutenden, aus wenigen Gliedern gebildeten Schwanz besitzt, so finden sich doch nach meinen Beobachtungen an ihm die zu seiner Bewegung erforderlichen Muskeln. Die *Schwanzbeuger* bestehen jederseits aus einem länglichen, grösseren, langsehnigen, von der Innenfläche des Heiligenbeins seinen Ursprung nehmenden und einem neben ihm nach aussen liegenden, kleineren, kürzeren. Die Heber sind kleine, längliche, auf der Rückseite der Schwanzwirbel gelagerte Muskelchen, wovon die vorderen am Heiligenbein befestigt sind. Die bedeutendsten Muskeln des Schwanzes sind die beiden paarigen, dreieckigen Seitwärtszieher, die mit ihren schmäleren Enden vom hinteren Ende des Darm- und Sitzbeins kommen. Der vordere davon geht grösstentheils an die Seiten des Heiligenbeins, der hintere aber an die Seiten des Schwanzes.

Der musculus serratus soll, wie Meckel als wahrscheinlich annimmt, sehr lang sein, da er ununterbrochen an alle Rippen, mit Ausnahme der drei ersten gehe. Ich sah ihn aber nur auf $^2/_3$ der Körperseiten, nach hinten, übrigens ohne deutliche Zacken, sich fortsetzen.

An den Rippenhebern, den Zwischenrippenmuskeln und dem entwickelten triangularis sterni habe ich nichts vom allgemeinen Säugethiertypus Abweichendes wahrnehmen können. Einen subclavius fand ich nicht. Auch schweigt Meckel über sein Vorkommen bei *Hyrax*.

§ 9.

Bauchmuskeln und Zwerchfell.

Die Bauchmuskeln finde ich im Ganzen dünn, jedoch in der Richtung der Körperlänge, wegen des beträchtlichen Bauchtheiles der Wirbelsäule, stärker entwickelt. Der äussere schiefe Bauchmuskel (M. obliquus externus) ist von keiner Lücke in der Leistengegend durchbrochen, da der Leistenring wegen der im Bauche bleibenden Hoden fehlt. Er geht von der letzten bis zur fünften Rippe nach vorn. — Der innere, schiefe (*M. obliquus internus*), erstreckt sich von der eilften Rippe an über alle folgenden (Meckel). — Der quere Bauchmuskel (*M. tranversus*) ist länger als der innere, schiefe. — Der gerade Bauchmuskel

dehnt sich, aussen wie innen, vom ganzen Brustbein bis zum Becken aus; jedoch überspringt er vorn nach Meckel einige Rippen, namentlich die zweite und dritte. Quere Sehnenstreifen habe ich daran, eben so wenig wie Meckel, gesehen. — Einen Pyramidenmuskel habe auch ich, wie Meckel, nicht finden können.

Vom Zwerchfell bemerkt schon Pallas (*Spicil. Zool. p. 30*), dass es sehr gross und schief sei und ein *centrum tendineum cordato-sagittatum* besitze. Ich finde meinerseits das *centrum tendineum* des als verlängert-herzförmig zu bezeichnenden Zwerchfelles sehr entwickelt, den fleischigen Theil im Verhältniss etwas schmal und bogenförmig. Die hinteren, äusseren, fleischigen, länglichen Schenkel, namentlich auch der über und neben dem oesophagus liegende, sind sehr breit und können, wenn sie das Zwerchfell nach hinten ziehen, die Speiseröhre stark contrahiren, worauf schon Pallas hindeutet.

Der *quadratus lumborum* bildet einen sehr in die Länge gedehnten Muskel.

§ 10.

Muskeln der Vorderglieder.

A. Des Schulterblattes und Oberarms.

Der Kappenmuskel (*m. cucullaris*) zeigt, wie bereits Meckel (*S. 470*) mit Recht bemerkte, eine sehr zusammengesetzte Bildung. Er entspringt weit hinten von den Rückenwirbeln, setzt sich an die aponeurosis und Gräte des Schulterblattes und geht nach vorn als breiter, dicker, längslaufender Muskel mit dem breiteren Theile an das Hinterhaupt, mit dem anderen an den Zitzenfortsatz, nach aussen und unten aber tritt er dünner werdend an die Aponeurose des Schulterblattes und Oberarms. Seine oberflächliche Schicht geht übrigens in den Hautmuskel über.

Der *Heber des Schulterblattes* (*levator anguli scapulae*) bildet einen vom vorderen Winkel des Schulterblattes kommenden länglich-viereckigen Muskel, der sich an die Querfortsätze mehrerer Halswirbel vom dritten an ansetzt. Meckel (S. 477), der ihn für eine Zacke des *serratus major* zu erklären geneigt ist, möchte ich indessen in dieser Deutung nicht beistimmen. Ob *Hyrax* den zwischen dem Schulterblatte und dem ersten Halswirbel befindlichen, namentlich vom Ende der Gräte und der Ecke des Schulterblattes verschmälert zum Querfortsatz des Atlas gehenden Muskel besitze, habe ich nicht ermitteln können. Er möchte vielleicht durch einen Theil des Kappenmuskels repräsentirt werden.

Der *Rautenmuskel* spaltet sich beim *Daman*, wie schon Meckel (*S. 483*) bemerkt, in zwei Haupttheile, einen vorderen, langen und einen hinteren, kürzeren, der in drei Theile (einen vorderen, mittleren und hinteren) zerfällt.

Den grossen, vorderen *Sägemuskel* (*serratus anticus major*) finde ich, wie Meckel, (*S. 487*) sehr ansehnlich, denn er ist den hinteren fünf Halswirbeln und den 14 vorderen Rippen inserirt.

Ueber die Gegenwart eines kleinen Brustmuskels schweigt Meckel. Ich selbst habe auch keinen wahrnehmen können.

Der mit dem Kappenmuskel verbundene Heber des *Oberarms* (*deltoideus*) ist in zwei längliche Muskeln getheilt, wovon der obere vom hinteren Theil der Schulterblattgräte entsteht, der vordere, kleinere aber nach innen vom vorderen Rande des Schulterblattes zum grossen Brustmuskel geht (Meckel *p. 471*). Der Heber des Oberarms setzt sich übrigens tief unten, theils an das untere Ende des Oberarms, theils an den radius fest, so dass er den Oberarm nicht bloss hebt, sondern ihn zugleich beugt.

Der Obergrätenmuskel (*musculus supraspinatus*) ist, wie schon Meckel bemerkt, grösser, als der Unter- oder Hintergrätenmuskel, namentlich finde ich ihn dicker, aber kürzer und oben schmäler. An seinem Vorderrande findet sich ein Kopf des Armhebers. Unter dem Untergrätenmuskel (*musculus infraspinatus*) liegt ein einfacher, ziemlich platter, zum obern Theil des Oberarms gehender, eigener *musculus teres*. Die ganze, untere Fläche des Schulterblattes wird von einem platten, starke Sehnenstreifen bietenden, ansehnlichen *musculus subscapularis* bedeckt.

Der *breite Rückenmuskel* (*musculus latissimus dorsi*) zeichnet sich weniger durch seine Breite als durch seine Länge aus. Bei *Hyrax* entsteht er als dünner Muskel, bloss von den nur mässig breiten Wirbeln und spaltet sich vorn an seiner Insertion in zwei Bündel, deren unteres, kleineres, dicht unter dem grossen Kopfe des grossen Brustmuskels an den Oberarm geht, so dass zwischen diesen beiden Bündeln die Nerven und Gefässe des Armes hindurchtreten, während das grössere Bündel wie gewöhnlich inserirt ist, wie schon Meckel (*S. 501*) bemerkt. — Der grosse, ziemlich ansehnliche Brustmuskel des *Hyrax* ist bereits von Meckel (*S. 507*) sehr umständlich beschrieben worden. Er ist aus drei Schichten; zwei oberflächlichen (einer grösseren und einer kleineren) und einer dritten, tieferen, viel grösseren, gebildet, an deren tiefere, am Oberarm höher angesetzte, Lage der Hautmuskel tritt.

Den *Hakenarmmuskel* (*coraco-brachialis*) des *Hyrax* schildert ebenfalls bereits Meckel (*S. 514*) als starken, breiten (ich möchte sagen mässig breiten und starken), an die obere Hälfte des Oberarms inserirten Muskel.

B. Muskeln des Vorderarms.

Der *lange Beuger des Oberarms* (Meckel, *S. 519*) ist wie beim Schwein einfach. Beim *Hyrax* spaltet sich indessen seine Sehne nicht, auch geht er nicht an die Speiche, sondern dicht über dem kurzen, von ihm getrennten Beuger mit einem Bündel des Hautmuskels an den Ellbogenknochen. Der kurze Beuger (Meckel, *S. 524*) kommt hoch oben vom Oberarmknochen ist aber unten grösstentheils nicht dem Knochen angeheftet und geht an die Speiche. Der Vorderarmstrecker (*Musculus triceps*) ist ein ansehnlicher, dreiköpfiger Muskel, dessen innerer Kopf wie schon Meckel (*S. 526*) andeutet, ebenfalls sehr lang ist.

Von den zur Supination bestimmten Muskeln ist keiner vorhanden. Aus der Zahl der Pronatoren fand ich, übereinstimmend mit Meckel (*S. 529*), den langen (*pronator teres*),

der vom *condylus internus humeri* mit einer starken Sehne gegen die Mitte des radius herabsteigt. Auf der unteren Hälfte der Innenseite der ulna und des radius sah ich indessen ein sehr kleines, pyramidales 6‴ langes, 1—1½‴ breites Muskelchen entstehen, dessen Sehne gegen den flexor carpi radialis verläuft, sich am unteren Ende des radius inserirt und einen wenig entwickelten *pronator quadratus* zu repräsentiren scheint.

C. Muskeln der Mittelhand und Handwurzel.

a. Strecker der Hand im Allgemeinen.

Der *äussere Speichenmuskel* (*extensor carpi radialis longus*) zerfällt nach Meckel's Bemerkung in zwei und setzt sich an die Mitte der beiden Mittelhandknochen. An meinem Exemplar fand ich ihn aber nur einfach.

Der *äussere Ellbogenmuskel* (*extensor carpi ulnaris*) geht wie gewöhnlich vom äusseren Oberarmknorren an den Mittelhandknochen der äussersten Zehe. Ich fand ihn ansehnlicher als den vorigen.

b. Beuger der Hand.

Der *Ellbogenbeuger* (*flexor carpi ulnaris*) ist deutlich vorhanden und grösser als der kleine *flexor carpi radialis*.

D. Muskeln der Finger.

Der lange, gemeinschaftliche Fingerstrecker (*extensor digitorum communis longus*) erschien mir als langer, mit nach unten zweigetheiltem Bauche versehener Muskel, der Sehnen an alle vier entwickelte Finger sendet.

Der *extensor digiti minimi* bildet einen ziemlich winzigen Muskel, der nach Meckel nur an die äusserste Zehe geht, bei meinem Exemplar aber auch an den vierten Finger eine Sehne schickte.

Einen *Zeigefingerstrecker* habe ich so wenig wie Meckel finden können.

Der rudimentäre Daumen besitzt einen namhaften *Abductor*, dagegen fehlen ihm die Strecker.

Zur Bewegung der übrigen vier Finger sind zwei lange Beuger (*flexor digitorum sublimis et profundus*) vorhanden. Nach Meckel (*S. 558*) zeigen die genannten Muskeln folgendes Verhalten: «Der oberflächliche besitzt in der Handwurzel eine breite, vorn gespaltene Sehne. Nur der für den Mittelfinger abgehende Streif ist bloss sehnig, die übrigen drei werden zusammen in ihrem Anfange durch einen gemeinschaftlichen, breiten Muskelbauch umgeben. — Der viel dickere, tiefe Beuger kommt mit zwei Köpfen vom Beugeknorren und geht am unteren Ende des Vorderarmes in eine gemeinschaftliche Sehne für die vier äusseren Finger über. Ausserdem gehen hoch oben am Vorderarm von ihm zwei kleine Bäuche ab, deren lange Sehnen an die erste und dritte Sehne des oberflächlichen Beugers der Grundfläche der Finger treten. Die Spulmuskeln scheinen zu fehlen, sind indessen höchst wahrscheinlich durch die eben beschriebenen Bäuche dargestelllt». So Meckel.

Hinsichtlich der Bedeutung der kleinen Bäuche möchte ich jedoch anderer Ansicht sein und dieselben für Rudimente besonderer *flexores breves* halten. Uebrigens habe ich nach Aufhebung der zu den Fingern gehenden Sehnen, namentlich der mittleren Finger unter ihnen deutlich gesonderte *musculi lumbricales* bemerkt.

Das Vorkommen kleiner *interossei* kann ich ebenfalls bestätigen, ebenso, dass der erste *interosseus* vom Rudiment des Daumenknochens komme, der also, gegen Blainville's oben widerlegte Ansicht, auch aus diesem Grunde als Mittelhandknochen anzusehen ist.

§ 11.

Muskeln der hinteren Extremitäten.

Der grosse oder äussere, ziemlich dreieckige *Gesässmuskel* (*glutaeus maximus*) des *Hyrax* bietet eine beträchtliche Grösse, denn er deckt nicht nur das Hüftbein, sondern kommt auch vom Heiligenbein und absteigenden Sitzbein, so dass er in eine obere und untere Hälfte getheilt erscheint, ja er setzt sich noch auf den Oberschenkel fort, namentlich geht seine Sehne, wenigstens theilweise, in die Schenkelbinde über.

Unter dem äusseren Gesässmuskel erscheint unmittelbar vom ganzen vorderen, breiten Theil des os ilium ein fächerförmiger, zahlreiche, längslaufende Sehnenstreifen bietender Muskel, der sich an den *trochanter major* setzt. Er repräsentirt offenbar den *glutaeus medius*. Der *glutaeus minimus*, dessen Meckel nicht erwähnt, liegt als kleiner, fächerförmiger, von der hinteren Hälfte des Darmbeins entspringender Muskel unter ihm.

Von der *spina anterior superior ossis ilium* nimmt ein pyramidaler in die Schenkelbinde übergehender Muskel seinen Ursprung, der dem *tensor fasciae* des Menschen entspricht.

Unter dem echten tensor kommt vom vorderen Darmbeinrande ein zweiter, viereckiger, breiter, vorn gespaltener. Er geht wie der erste gleichfalls an die Schenkelbinde und setzt sich bis zu der äusseren Seite des Knies fort, erscheint also gleichzeitig als Beuger des Unterschenkels.

A. Dreher des Schenkels oder Beckens.

Der *musculus pyriformis* ist, wie Meckel (*S. 583*) bereits bemerkt, ein ansehnlicher Muskel, was ich ebenfalls bestätigen kann.

Der *musculus obturator internus* stellt gleichfalls einen beträchtlichen, wie gewöhnlich entspringenden und inserirten Muskel dar.

Gegen Meckel's Angabe (*S. 584*): «dass die Zwillingsmuskeln des *Daman* ganz eins mit dem vorigen Muskel seien», fand ich über dem *obturator internus*, fast zwischen dem *glutaeus minimus* und *pyriformis*, eine kleine, viereckige, Muskelparthie, welche wohl für die *gemelli* anzusprechen sein möchte.

Der viereckige Schenkelmuskel (*quadratus femoris*) bildet, wie schon Meckel (*S. 586*) angiebt, einen grossen, etwas verlängert-viereckigen, Muskel.

Der von Meckel nicht erwähnte *obturator externus* ist gleichfalls sehr ansehnlich.

B. Muskeln, die den Rumpf oder Schenkel vorwärts ziehen und zugleich drehen.

Der *Psoas major* und *minor* sind, wegen des sehr verlängerten Lendentheils des Rumpfes, ebenfalls sehr lange Muskeln. Der *Psoas major* entspringt vom letzten Brustwirbel, der innere *minor* tiefer vom 3. Lendenwirbel an. Die langen Sehnen beider gehen bei meinem Exemplar getrennt zum *iliacus internus*, dann heftet die des kleinen sich an den Seitenrand des Beckens, die des grossen aber vereint sich mit der Sehne des *iliacus internus*, wesshalb Meckel den letzteren nur als einen Bauch des ersteren betrachtet, also *psoas major* und *iliacus internus* als ein und denselben zweibäuchigen Muskel ansieht.

Der *iliacus internus* füllt als platter, birnförmiger Muskel die ganze vordere, breitere Fläche des Darmbeins aus. Seine Sehne heftet sich an den *trochanter minor*.

C. Anzieher des Schenkels.

Der *pectinaeus* bildet einen länglich-viereckigen, nicht sehr breiten Muskel, der bis zur Mitte des Oberschenkels sich erstreckt, also eine sehr ansehnliche Länge besitzt.

Der grosse, ansehnliche Schenkelanzieher (*Adductor femoris*) besteht aus einem vorderen, kleineren und hinteren, grösseren Bauche.

D. Muskeln am Oberschenkel, welche den Unterschenkel bewegen.

Der *halbsehnige Muskel* (*musculus semitendinosus*) kommt, was schon Meckel bemerkt, wie auch beim Pferde, vom Anfange des Schwanzes.

Der *halbhäutige Muskel* (*musculus semimembranosus*) besitzt eine namhafte Breite und sendet oben starke Mastdarmschliesser ab (Meckel, *S. 604*).

Der beim Menschen und mehreren Thieren zweiköpfige, daher *biceps femoris* genannte Muskel (*Musc. biceps femoris hominis*) ist nur einköpfig und geht an die Mitte des Wadenbeins, wo er sich bedeutend ausbreitet.

Der *innere, gerade oder schlanke Muskel* (*musculus gracilis*) erscheint lang, so wie ziemlich breit und erstreckt sich bis zur Mitte des Schienbeins.

Der *Schneidermuskel* (*musculus sartorius*) ist kurz, sehr langsehnig und geht vor der Kniescheibe an den Höcker des Schienbeins (Meckel, *S. 614*).

Der ziemlich viereckige, schräge Kniekehlenmuskel (*musculus poplitaeus*) bietet eine ziemliche Grösse.

E. Strecker des Unterschenkels.

Genauer betrachtet bestehen sie bei *Hyrax* nur aus drei sehr kräftigen Muskeln, die unten in eine sehr starke Sehne zusammenfliessen, namentlich aus einem mittleren, aus zwei Hälften gebildeten (dem *rectus femoris*) und zwei seitlichen Muskeln (den mit den cruralis vereinten *vasti*). Einen gesonderten *subcruralis* habe ich nicht wahrnehmen können.

F. Muskeln des Fusses.

Von Muskeln des Fusses fand ich folgende:

Der von Meckel nicht speziell erwähnte, ansehnliche *tibialis anticus* (innerer Strecker des Fusses) entsteht oben an der äusseren Fläche der *tibia*, neben dem *extensor digitorum longus*, als einköpfiger Muskel und setzt sich unten, an der Innenseite des Fusses, an den Knorren der inneren Zehe [1]).

Der *äussere Fussstrecker* wird durch einen länglichen, oben von der Wade entstehenden Muskel gebildet, der mit seiner Sehne an den Grundtheil der äusseren Zehe geht, also einen einfachen *peronaeus* darstellt. Man könnte ihn vielleicht als Vereinigung der *peronaei* des Menschen ansehen.

Der *gastrocnemius* ist ein ansehnlicher Muskel, der einen inneren und einen äusseren Kopf besitzt. Die Köpfe sind tief getheilt.

Der *soleus* ist lang. Der von ihm und dem vorigen Muskel gebildete tendo Achillis ist zwar dick, aber kurz.

Zwischen dem *soleus* und inneren Kopfe des *gastrocnemius* liegt ein neben letzterem vom *condylus externus* entspringender, grosser, pyramidaler Muskel, der mit seiner ansehnlichen, den tendo Achillis bedeckenden, Sehne, sich an den kurzen Beuger begiebt, woraus je ein Sehnenschenkel für jeden Finger hervortritt. Offenbar stellt er den *musculus plantaris* dar.

G. Ausstrecke-Muskeln der Zehen.

Der *extensor digitorum communis longus* liegt vom condylus externus femoris sehnig entspringend zwischen dem *tibialis anticus* und *peronaeus*. Er geht mit je einer seiner drei Sehnen an je eine der drei Zehen.

Unter ihm liegt auf dem Rücken des Fusses ein kleiner *extensor digitorum communis brevis*, woraus einzelne, kleine Sehnen an die zwei inneren Zehen treten.

Uebrigens geht, wohl als Ersatz der Sehne des vorigen Muskels, ein eigener, länglicher, von der unteren Hälfte der fibula entstehender, neben dem peronaeus gelagerter Strecker (ob ein modificirter *peronaeus*?) mittelst einer am malleolus externus vorbeigehenden Sehne an den äusssren Finger.

H. Muskeln, welche die Beugung der Zehen, so wie ihre Abduction und Adduction bewirken.

Der *flexor digitorum longus* entsteht vom Wadenbein, erstreckt sich aber mit seinem sehnigen Theile noch höher hinauf bis zum Gelenk. Seine ansehnliche, platte, lange Sehne sendet je eine Flechse zu je einer der äusseren Zehen.

---

1) Ein *tibialis posticus* fehlt, wie schon Meckel bemerkt, dem *Hyrax*, wie den anderen Pachydermen.

Vor ihm, von der hinteren Fläche der tibia, entsteht ein kleinerer, länglicher Muskel (*flexor digiti interni*), der eine lange, gebogene, unter dem *malleolus internus* zur Fusssohle verlaufende Sehne zum inneren Finger schickt, welche in der Mitte der Fusssohle durch schräge Fasern mit der Sehne des *flexor digitorum longus* in inniger Verbindung steht. An dieser Verbindungsstelle werden auf der Unterseite beide Sehnen von einer *gemeinschaftlichen, viereckigen, schrägen Muskelmasse* (*caro quadrata*) bedeckt, welche die Sehnen anspannen, die Zehenbeugung verstärken, gleichzeitig aber auch die Zehen einander etwas nähern dürfte.

Der *kurze Zehenbeuger* (*flexor digitorum brevis*) bildet eine viereckige, ziemlich platte Muskelmasse, die zu jeder Zehe eine, von der Sehne des langen Zehenbiegers durchbohrte, Sehne absendet, wovon aber die der inneren Zehe sehr klein ist.

Längliche *lumbricales* finden sich vor der *caro quadrata* je drei, wovon der mittlere, grössere mit der *caro quadrata* vereint erscheint.

Ausserdem hat jede Zehe einen, unter jedem Mittelfussknochen gelagerten, verlängert-viereckigen, Beugemuskel, der einem nach unten und aussen geschobenen, also freier wirkenden *musculus interosseus* entsprechen dürfte.

I. Abziehende und anziehende Muskeln der Zehen.

Auf der äusseren Seite des Mittelfussknochens der inneren, wie der äusseren, Zehe liegt ein, von den Fusswurzelknochen entstehender, *abductor*, welcher die ihm entsprechende Zehe von der mittleren entfernt. Die Innenzehe besitzt übrigens noch einen seitlichen *adductor*. Sie erfreut sich demnach ausser ihrer weniger innigen Verbindung mit der Mittelzehe, einer freieren Bewegung durch Muskeln, ist also wohl desshalb, worauf auch ihre eigenthümliche Hufnagelbildung hindeutet, zu besonderen Verrichtungen, beim Klettern, von Nutzen.

Kapitel 4.

Nervensystem.

Ueber das Nervensystem existiren meines Wissens bis jetzt nur unbedeutende Bemerkungen. Es gehören dahin zwei Darstellungen (eine obere und untere Ansicht) des Hirns von Serres (*Anatomie comparée du cerveau, Taf. XV, fig, 269 und 273*), ferner eine Notiz von Pallas über die Nerven der vorderen Extremität, und von Kaulla über die *gyri* des Hirns, die er als «*parum profundi, rarissimi, penitus symmetrici*» bezeichnet. Leider gestattete das mir zu Gebote stehende Material nicht ganz ausführliche Untersuchungen über das Nervensystem auszustellen.

A. Hirn und Nerven.

Das Hirn hat, so viel die Darstellungen von Serres und die Reste des verdorbenen Hirns unseres Exemplars zeigten, eine etwas längliche Gestalt. Das grosse Hirn bedeckt das Mittelhirn und besitzt von oben betrachtet einige grössere und kleinere Längswindungen, die nach Kaulla's oben mitgetheilter Bemerkung nicht tief gehen, überhaupt aber den Charakter von Windungen nur wenig wahrnehmen lassen, sondern, genau genommen, nur längliche, wenig eingeschnittene und gebogene Erhabenheiten darstellen, die jedoch auf der Schädeldecke abgedrückt erschienen. Die Figur des grossen Hirns bei Serres ist ganz verfehlt. Die Lappen, namentlich der vordere, sind zu stark zugerundet. Die Ursprünge der nervi olfactorii und ihrer auf der Siebbeinplatte gelagerten Enden, welche letztere, so viel ich wahrnehmen konnte, bedeutend sind, fehlen an Serre's Darstellung gänzlich. Die herzförmige *glandula pituitaria*, die ich noch unversehrt beobachten konnte, ist bei Serres, nach Maassgabe meines Exemplars etwas zu schmal angegeben. Die Reste eines mässigen *corpus callosum* und die eines Mittelhirns konnte ich ebenfalls wahrnehmen. Die Gestalt des kleinen Gehirns, namentlich sein Verhältniss zum grossen, fand ich im Ganzen mit der Darstellung von Serres ziemlich übereinstimmend.

Aus der Zahl der Hirnnerven gelang es mir, ausser dem Riechnerven, nur die optici und die Wurzeln des fünften Nervenpaares, dann die des facialis, acusticus, glosso pharyngeus, vagus und hypoglossus mit Sicherheit wahrzunehmen. Das fünfte Nervenpaar ist auch bei *Hyrax* sehr ansehnlich und bietet die bekannten Wurzeln und Hauptzweige. Vom ansehnlichen *nervus vagus* wurden die auch bei anderen Säugethieren vorkommenden *rami pharyngei* et *laryngei superiores* nebst dem *recurrens*, so wie die *plexus cardiaci*, *pulmonales* und *gastrici* beobachtet.

Die *nervi cervicales* und *dorsales* zeigten in ihren Anfängen und Hauptästen den bei den Säugethieren herrschenden Charakter. Der *nervus phrenicus* ist ansehnlich.

Von den Nerven der vorderen Extremität sagt bereits Pallas *p. 31*: «Nervi brachiales omnium reliquarum partium nervis majores et copiosiores». Auch ich finde den *plexus brachialis* stark entwickelt. Seine Vertheilung in *nervi scapulares*, *pectorales* und *nervi cutanei*, dann seine gleichzeitige Sonderung in einen *nervus axillaris*, *medianus*, *radialis* und *ulnaris* bot übrigens keine typischen Abweichungen von anderen Säugethieren.

Die *nervi lumbales* sind ansehnlich und zahlreicher als bei anderen Pachydermen. Einen sich an die *musculi obturatores* und weiter verzweigenden Nerven habe ich gleichfalls bemerkt.

Das *Schenkelgeflecht* und noch mehr der *plexus ischiadicus* bieten eine namhafte Entwickelung. Der, wie gewöhnlich, aus der Beckenhöhle tretende *nervus ischiadicus* spaltet sich in der Kniekehle in einen *nervus tibialis* und *peronaeus*, nachdem er vorher schon Zweige an die *glutaei*, den *pyriformis*, den *quadratus femoris*, die *gemelli* u. s. w. abgegeben hat, so dass also auch in seiner Vertheilung der Säugethiertypus sich bemerklich macht.

Der ansehnliche *nervus symphaticus* bildet an jeder Seite des Halses, etwa der *epiglottis* gegenüber, ein namhaftes, rundliches *ganglion*. Seine zwischen den Rippen liegenden Knötchen erscheinen sehr deutlich. Ein *plexus coeliacus*, *mesentericus superior* und *inferior*, so wie die auf der *arteria hypogastrica* liegenden *plexus gastrici* wurden ebenfalls wahrgenommen.

Kapitel 5.

Sinnesorgane.

§ 1.

Tastorgane.

Der Tastsinn ist beim Klippschliefer nicht gerade erheblich, namentlich viel schwächer als bei den mit einem Rüssel oder sehr entwickelten Lippen versehenen Pachydermen. In Bezug auf die ihn vermittelnden Organe kann nur auf die schwachen Lippen, die sehr ansehnlichen Bartborsten, die weichen Zehenenden, und auf die freie, bewegliche, schlanke, mit einer eigenen Nagelbildung versehene, vermuthlich das Klettern unterstützende (oben S. 7 näher beschriebene) Innenzehe der Hinterfüsse hingewiesen werden.

§ 2.

Geruchsorgan.

(Tafel II, Figur 4, 5, 6.)

Das Geruchsorgan besteht nicht nur aus den mit Schleimhaut bekleideten Siebbeinmuscheln, sondern bietet auch im Einklange mit den anderen Landsäugethieren wahre, untere Muscheln.

Die Siebbeinmuscheln zeigen ein eigenthümliches Verhalten. Sie bestehen aussen am Grunde aus der Siebplatte inserirten, zarten, dünnen, theils mehr oder minder gebogenen, theils schrägen kamm- oder blattartigen Vorsprüngen, die durch Spalten, Furchen oder grössere, gerade oder gebogene Zwischenräume mehr oder weniger getrennt sind; ausserdem aber noch aus zwei grösseren, länglichen Muscheln, einer äusseren und einer inneren. Die äussere oder untere ist kleiner, namentlich kürzer, liegt mit ihrem vorderen Ende unter dem Basaltheil der Nasenbeine und hängt hinten mit den hinter und meist unter ihr befindlichen, oben beschriebenen, blattartigen, muschligen Gebilden, innen aber mit der inneren, grossen Muschel zusammen. Vorn erscheint sie breiter als hinten, oben aber sieht man sie von überaus zahlreichen, dichten, Löchelchen durchbrochen und mit einer dreieckigen, an die vorderen Stirnhöhlen stossenden, ziemlich ansehnlichen Längsgrube versehen, die sich

in die vorderen Stirnhöhlen fortsetzt. Nach unten und vorn geht sie in einen seitlichen, gerundeten, ausgehöhlten Anhang über, der von einer Oeffnung durchbohrt ist. Die innere, längste und grösste Muschel ist fast doppelt so gross als die beschriebene, beginnt vom Siebbein und setzt sich bis gegen die Nasenspitze fort. Sie erscheint fast verlängert-pyramidal, aber zusammengedrückt, vorn verschmälert, oben leicht gebogen. Ihre vordere Hälfte ist in zwei parallele, nach oben gerichtete Blätter getheilt, die durch einen schmalen, spaltenähnlichen, vorn offenen Zwischenraum gesondert werden. Hinten und seitlich steht sie mit der äusseren, länglichen Muschel durch zwei kurze Vorsprünge, hinten und oben mit dem Stirnbein, vorn aber mit dem Nasenbein in Verbindung und erscheint daher ihnen angeheftet. Die paarigen Muscheln werden übrigens durch eine knöcherne, mittlere Scheidewand *(pars perpendicularis ossis ethmoidei)* wie gewöhnlich gesondert. Die genannte Scheidewand ist aber im Verhältniss kurz, so dass die beiden grossen Muscheln nicht von ihr völlig getrennt werden.

Die unteren, nicht dem Siebbein angehörigen, *Muscheln* (*Conchae inferiores* des Menschen und der meisten Säugethiere) sind gerade, fast dreieckige, dem Kiefer und Zwischenkiefer angeheftete, längliche, ziemlich niedrige und lange Knochen, deren freie, plättchenartige, aber schmale, Wand nach innen gerichtet und dergestalt perpendikulär nach unten gewendet ist, dass zwischen ihr und den Kiefern nur ein schmaler, länglicher, spaltenähnlicher Raum bleibt. Ihr vorderes Ende erscheint etwas hinter der äusseren Nasenöffnung.

Die mit der eben nicht sehr weiten, vorn sogar ziemlich verengten, Nasenhöhle communizirenden Lufthöhlen oder Luftzellen des Stirnbeins beschränken sich auf vier grössere, vordere und neun bis zehn kleine, hintere. Eine Communication der Stirnhöhlen mit Lufthöhlen anderer Schädelknochen findet nicht statt.

Im Ganzen darf man also, namentlich in Bezug auf die nicht eben namhafte Grösse der Muscheln und der Nasenhöhle, so wie die auf die Stirnbeine beschränkten Lufthöhlen, dem *Hyrax* zwar ein etwas weniger als bei anderen Pachydermen entwickeltes, jedoch wegen des nicht unbeträchtlichen Geruchsnerven keineswegs unbedeutendes Geruchsvermögen zuschreiben. Die Gestalt der äusseren Nase wurde bereits oben erörtert[1]). Es wäre nur noch hinzuzufügen, dass die Wände der niedrigen Nasenöffnungen von einem kurzen, auf der äusseren Wand zweigespaltenen, von vorn gesehen, fast trichterförmigen Knorpel unterstützt werden.

§ 3.

Geschmacksorgan.

Die in ihrem vorderen Drittel freie Zunge hat eine längliche Gestalt. Ihr Rücken ist ziemlich abgeplattet. Die Oberfläche derselben zeigt nahe der Mitte eine fast halbmondförmige Grube, die hinten von einer ähnlich gestalteten, ansehnlichen, das Ansehen einer zwei-

1) Das von mir nachgewiesene Jacobsohn'sche Organ ist unten Buch 3, Cap. 1 bei Gelegenheit des Gaumens beschrieben.

ten Zunge bietenden Wulst überragt wird. Die Oberfläche der Zunge ist übrigens selbst auf ihrem Grunde mit sehr kurzen, etwas platten, an ihrer Basis breiten, am Ende zugespitzten Warzen dicht besetzt. Auf dem Zungengrunde stehen jedoch die genannten Papillen weniger dicht. Kleine, zerstreute *papillae fungiformes* finden sich auf der vorderen Hälfte der Zunge, grössere besonders an den Seiten ihrer Mitte. Die *papillae vallatae* beschreibt Meckel (*582*) als zwei grosse, an der Oberfläche mit kleinen Erhabenheiten besetzte Körperchen, Kaulla (*p. 16*) aber als *minus distinctae*. Ich fand am hinteren Drittel der Zunge mit Mühe ein Paar grössere, auf der Oberfläche mit kleinen Erhabenheiten besetzte, wenig gesonderte Körperchen, die ich für die *papillae vallatae* halte. — Nicht zur natürlichen Bildung der Zunge gehören die gebogenen Reihen von Eindrücken, welche die Oberfläche der Zunge oft von den Gaumenfalten oder als Krenulirungen von den Zähnen erhält, obgleich Martin die erstern, Pallas aber die letztern als Theile der Zunge angesehen haben, während Owen, Meckel und Cuvier solcher Eindrücke nicht erwähnen. Dagegen verdient die an den Seiten des hinteren Drittels jederseits vorkommende Reihe bogenförmig stehender, perpendikulärer, feiner Spalten eine Andeutung, obgleich sie auch bei vielen anderen Säugethieren auftritt. — Das Frenulum ist ziemlich lang und schmal.

§ 4.

Auge.

Die Augen lassen sich nach Maassgabe des Kopfes als ziemlich gross bezeichnen. Die Augäpfel gleichen in der Gestalt denen der Hufthiere. Wie gewöhnlich sind sie ausserhalb von einer Bindehaut überzogen und können nicht bloss von den beiden Augenliedern, sondern auch noch von einer sehr entwickelten Nickhaut bedeckt werden.

Der innere Bau der Augen zeigte, so viel ich wahrnehmen konnte, keine besonderen Abweichungen von der bei den Säugethieren herrschenden Anordnung. Die *Chorioidea* enthielt ein sehr dunkles, schwarzes, nur wenig ins Bräunliche spielendes Pigment ohne Spur eines *Tapetum*, wohl aber bemerkte ich daran deutliche Bögen und *vasa vorticosa*, nebst mehreren *nervi ciliares*; auch markirte sich der mässige *opticus* innen etwa in ihrer Mitte, als winzige, weisse, warzenförmige Erhabenheit. Ob die *Iris* kleine Anhänge am Rande habe wage ich nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Die Pupille erschien mir quer und horizontal. Die Linse war ziemlich gewölbt.

Die Augenmuskeln mit ihren Nerven zeigten die gewöhnliche Anordnung. Einen *musculus infundibuliformis* konnte ich nicht auffinden.

Die wie gewöhnlich gelagerte Thränendrüse war mässig entwickelt. Der mässig weite Thränenkanal beginnt hinter dem inneren Winkel des oberen Randes des Thränenbeins.

Eine kleine Hardersche Drüse war vorhanden.

§ 5.

Gehörorgan.

Das äussere Ohr wurde oben (S. 7) schon umständlich beschrieben. Der ziemlich weite und lange, knorplige, nur leicht gebogene, *S*-förmige, theilweise von einer über

der knöchernen, kurzen, gerade nach aussen gerichteten, vom Schläfenbein gebildeten, äusseren Gehöröffnung befindlichen Grube des *os temporum* entspringende, äussere Gehörgang steigt von oben nach unten. Das Trommelfell ist daher von der äusseren Gehöröffnung ziemlich entfernt.

Den Bau der inneren, namentlich knöchernen, Theile des Gehörorgans kennen wir bereits durch Hyrt'ls mühsame und treffliche Forschungen (*Vergleichend-anatomische Untersuchungen über das innere Gehörorgan des Menschen und der Säugethiere. Prag. 1845*). Da aber die auf *Hyrax* bezüglichen Angaben im genannten Werke zerstreut sind, so scheint es hier am Orte, dieselben zusammenzustellen, um nach Möglichkeit ein Gesammtbild des Gehörorgans des Thieres zu erhalten.

Der knöcherne, gerade nach aussen gerichtete, kurze Gehörgang wird unmittelbar vor der Trommelhöhle durch eine mit dieser parallele, knöcherne Wand von unten her um die Hälfte des Durchmessers verengt, worauf er sich plötzlich bis zur Peripherie des Trommelfelles erweitert. (Hyrtl. S. 22.) Das Trommelfell bietet nur eine geringe Concavität, sein Rahmen hat eine Höhe von 3‴ und eine Breite von 3—4‴.

Die eigentliche Paukenhöhle ist, wie bei anderen *Pachydermen*, enge, jedoch erscheint der Paukenknochen nach Hyrtl (*S. 21*) in eine zellenlose Blase aufgetrieben. Das *vestibulum*(Hyrtl, *Taf. VII, Fig. 7*) hat wie bei allen Säugethieren einen *recessus hemisphaericus* und *hemiellipticus*. Die *pars mastoidea* fehlt, wie der von Hyrtl citirte Hallmann angiebt, nicht gänzlich, ist aber allerdings sehr verkümmert (siehe oben). Das Schneckenfenster erscheint zweimal grösser als das des Vestibulum und besitzt, wegen eines am unteren Rande vortretenden Hügels, eine herzförmige Gestalt (*S. 23*). Das Promontorium bietet eine mässige Convexität.

Die von Hyrtl (*Taf. IV. Fig. 25* und *Taf. V. Fig. 19w*) abgebildeten *Gehörknöchelchen* kommen, mit Ausnahme der Gestalt des Steigbügels, mit denen der Pachydermen im Wesentlichen überein. Der Steigbügel (Hyrtl *Taf*: *IV. f. 25* und *V. f. 19w*) weicht aber nach ihm durch seinen schlanken, schmalen, ein Dreieck bildenden, oberen Schenkel durch seine ziemlich kleine, centrale, fast runde Oeffnung und die starke Rundung seiner blasenähnlich aufgetriebenen, fast linsenförmigen Basis ab. Der Hammer ist mit dem Trommelfell doppelt verbunden. Die beiden Schenkel des Ambos sind lang und dünn, der kleine Körper desselben erscheint gleichsam nur als durch ihre Vereinigung entstanden. Die schlanken *canales semicirculares* (Hyrtl. *Taf. VII, fig 7*) stehen nach Hyrtl (*S. 108*) senkrecht und zeigen kreisförmige Durchschnitte, die Bogenröhren derselben bieten zu einander ein ähnliches Verhältniss, wie die der *Affen*, d. h. die Ebene des *canalis semicircularis externus* halbirt, wie auch beim Menschen, die des *canalis semicircularis posterior* in zwei gleiche Theile, deren einer über dem anderen unter der Ebene des *canalis semicircularis externus* liegt. Jeder Bogengang beginnt, wie bei allen Säugethieren, mit einer Ampulle. Die um $3 + {}^{165}/_{360}$ mal gewundene *Schnecke* (Hyrtl *Taf. VI, fig. 7*) bietet eine Höhe von 1,524 und eine Breite von 2,022.

In den neuesten Zeiten hat Claudius (*Das Gehörlabyrinth von Dinotherium.* Cassel, 1864, p. 7) einige vergleichende Beobachtungen über das Gehörorgan der Gattung *Hyrax* mitgetheilt. Nach ihm zeigen die Pachydermen, Einhufer und Wiederkäuer viel Uebereinstimmung im Bau ihrer Labyrinthe. Die Gattung *Hyrax* bietet nach ihm (ob als Gebirgsbewohner?) eine entschiedene Analogie mit *Moschus*. Die Gattung *Hyrax* hat ferner, wie *Hippopotamus* und die *Suiden*, einen bedeutend langen Schneckenkanal, jedoch einen hohen, schmalen Kegel, die einzelnen Schneckenwindungen wölben sich nur wenig nach aussen hin vor, der Winkel am Bogen des *crus commune* ist viel spitzer, die Ampulle des hinteren Bogens aber länger ausgezogen als bei *Sus*.

Ueber den von mir beobachteten, bemerkenswerthen, bereits im *Bull. d. sc. d. l'Ac. (3me Sér.) T. V. p. 509, Mél. biol. T. IV. p. 251* erwähnten Bau der *Tuba Eustachii* (Taf. II. Fig. 1 *aa, A, B*) finde ich weder bei Hyrtl, noch anderswo eine Angabe. Nach meinen Untersuchungen zeigt sie folgendes Verhalten. Am hintersten Theile des Nasenganges sieht man jedeseits neben dem *vomer* eine zweilippige, ansehnliche, spaltenförmige Oeffnung (die vordere Mündung der Tuba), die nach oben in eine etwas gebogene und nach aussen gerichtete, einen engen Halbkanal darstellende, unten offene Rinne sich fortsetzt, welche die untere nicht geschlossene, eigentliche *tuba* darstellt. Die genannte Rinne mündet am vorderen Rande der *bulla* in die Paukenhöhle und ist von einem weiten, vorn durch die oben beschriebene Oeffnung in die Nasenhöhle mündenden Sack umgeben. Derselbe ist länglich, dünnhäutig, hinten mässig abgerundet, vorn verschmälert, und setzt sich vorn an die beiden hinteren Säume der grossen, oben erwähnten, spaltenförmigen Mündung der *tuba*. Hinten befestigt er sich an den *processus mastoideus temporali-occipitalis*, so wie an die *pars condyloidea ossis occipitis*, aussen und hinten an dem hinter dem Gelenk des Unterkiefers befindlichen Fortsatz, vorn und aussen aber an den inneren Flügelfortsatz des Keilbeins. Seine obere Wand verbindet sich theils mit dem Hinterhaupts- und Keilbeinkörper, theils mit der bulla des Schläfenbeins. Das der letzteren aufsitzende hintere Drittel des Sackes ist übrigens innen durch eine schräge, dem *processus mastoideus* zugewendete Längsfalte in eine innere und äussere Abtheilung getheilt. Die eben beschriebene Bildung der *tuba* erinnert also an die der Pferde und Dsiggetai's, bei welchen letzteren ich sie ebenfalls beobachtete.

1) Die von Blainville (*Ostéogr. Pl.. II*) dargestellten, nach ihm (*p. 19*) nichts Eigenthümliches bietenden, Gehörknöchelchen des *Hyrax syriacus* weichen von den bei Hyrtl abgebildeten in Bezug auf die Gestalt des Hammers und namentlich des Steigbügels bedeutend ab, so dass man möglicherweise an specifische, weniger wohl individuelle, Abweichungen denken könnte.

Buch III.

Vegetative Organe.

Ueber die vegetativen Organe des *Hyrax* wurden zuerst von Pallas (*Miscellan. zool. p. 38 u. Spicileg. Zool. Fasc. II. 1767, p. 25*) sehr umständliche Beobachtungen bekannt gemacht und mehrere Theile auf *Tafel III* dargestellt. Cuvier besprach im dritten und vierten Bande der ersten Ausgabe der *Leçons* den Bau mehrerer Eingeweide. Bei Meckel (*Vergl. Anat. Bd. IV)* finden wir noch zahlreichere, darauf bezügliche, zerstreute Bemerkungen. Im Jahre 1830 lieferte Herm. Kaulla in der *Pars zootomica* (*p. 15*) seiner unter Rapp's Präsidium zu Tübingen vertheidigten *Monographia Hyracis* betitelten Dissertation die kurze Splanchnologie zweier ausgetragenen Fötus, eines männlichen und eines weiblichen. Zwei Jahre später erschienen Owen's viel umfassendere, Pallas hie und da ergänzende und berichtigende Untersuchungen über die Eingeweide des *Hyrax* in den *Proceedings of th. Zoolog. Soc. Part. II. 1832 p. 202*, wozu Martin (ebend. *1835, Part. III, p. 14*) mehrere Zusätze machte. Auch in Cuvier *Leç. 2 éd. IV. 1* und *2* finden sich über die Speicheldrüsen, den Magen, den Nahrungskanal und die Leber mehrere beachtenswerthe Bemerkungen. Die Kenntniss der vegetativen Organe ist besonders durch die gedachten Arbeiten von Pallas, Meckel, Owen, Martin und Cuvier so weit vorgeschritten, dass im Ganzen nicht sehr zahlreiche Ergänzungen möglich sind, die freilich allerdings sich namhaft vermehren liessen, wenn man alle Eingeweide histologisch untersuchen wollte. Der Verfasser wird, von solchen fundamentalen Untersuchungen absehend, einerseits die Beobachtungen der genannten Forscher benutzen und in den möglichsten Einklang bringen, oder als Variationen des Baues anführen, andererseits dieselben ergänzen und theilweise durch einzelne bildliche Darstellungen erläutern.

Kapitel 1.

§ 1.

Mundhöhle, Gaumen, Jacobsonsches Organ.

Die *Mundöffnung* ist mässig, namentlich in ihrem vorderen Theil breiter als bei den Nagern. Die *Mundhöhle* erscheint mässig weit, nach hinten aber etwas stärker ausgedehnt. Ihre Wände sind scheinbar ganz glatt und ohne Papillen. Bei genauerer Untersuchung sieht man indessen darauf feine Wärzchen, so dass sie wie fein chagrinirt erscheint. *Gaumen-*

falten (Taf. II. Fig. 1) finden sich bei meinem Exemplar auf der linken Seite 13, auf der rechten nur 12 getrennte, nach hinten gebogene, mit einander alternirende, ansehnliche, wovon die hinteren die längsten, die vorderen die kürzesten, nebst den mittleren aber die höchsten sind. Ausserdem sieht man hinten rechterseits zwischen zwei entwickelten Falten das Rudiment einer Falte in Form eines kurzen Höckerchens. Die Falten stehen nur zum Theil den Backenzähnen gegenüber. Vor den genannten Falten, dicht hinter den Schneidezähnen, bemerkt man einen queren, gebogenen (offenbar auch den Gaumenfalten zuzuzählenden) Wulst, aus dessen Mitte eine vorn höckerige, aber theilweise gefurchte Längsleiste entsteht, die vorn am Grunde ein rundliches Höckerchen neben sich hat und nach hinten verläuft. Gegen diese Leiste convergiren die inneren Schenkel der stark gebogenen, zweiten, schmalen Gaumenfalte. Bei einem jüngeren Exemplar sah ich jederseits zwölf Paare von Gaumenfalten. Die Gaumenfalten treten übrigens stark vor, so dass sie nach dem Tode des Thieres nicht selten Eindrücke auf der Zunge bewirken (s. Zunge).

Nahe den Schneidezähnen, am vorderen Ende der oben erwähnten Längsleiste, findet sich jederseits eine längliche, zarte Spalte, die einer starken Schweinsborste oder einer sehr feinen Sonde einen bequemen Durchgang gestattet und in einen häutigen, zartknorpligen in die Nasenhöhle geöffneten eine Linie breiten, mit Schleimhaut ausgekleideten Kanal führt, der von vorn nach hinten zu je einem *foramen incisivum* verläuft, durch dasselbe hindurchtritt und in den vorderen Theil der Nasenhöhle mündet, mithin also das bisher übersehene *Jacobson'sche Organ* darstellt.

§ 2.

Backen- und Speicheldrüsen, Mandeln.

Lippendrüsen habe ich, wie Meckel (*IV. 581*) nicht bemerken können, dagegen sah ich, wie er, die Backendrüsen im Mundwinkel zu einer länglichen, oberen und unteren, jedoch nur schwachen, Masse zusammengehäuft.

Die bei meinem Individuum 3″ lange *Ohrspeicheldrüse* (*Glandula parotis*) bildet eine ansehnliche, viereckige, gelappte, hinten und unten schmälere, mässig dicke, abgeplattete Masse, welche den hinteren und unteren Theil des Gehörganges umfasst. Sie steigt jederseits mit der innig mit ihr durch Zellengewebe verbundenen Unterkieferdrüse gegen die Mitte des Halses etwa bis zum zehnten Luftröhrenring herab. Ihr schon von Meckel (*IV, S. 581*) verfolgter Gang verläuft noch höher über dem *musculus masseter* als beim Elephanten und mündet in der Wange, etwa dem vorletzten Backenzahn gegenüber.

Die innen am Unterkieferwinkel beginnende *Unterkieferdrüse* (*Glandula submaxillaris*) steigt hinten neben dem Larynx und der Luftröhre auf der Innenseite der Parotis an der oberen Hälfte des Halses herab. An meinem Exemplar zeigte sie etwa $^1/_2$ der Masse der Parotis und eine Länge von 2″ 8‴, hatte eine längliche, fast birnförmige Gestalt und war vorn breiter und dicker. Nach Meckel würde sie zur Parotis sich wie 1 : 5 verhalten.

Cuvier fand sie dreieckig und kleiner als die Parotis und sah, wie ich, sie in der Nähe des Zungenbandes münden.

Die *Unterzungendrüse (Glandula sublingualis)*, die nach Cuvier und Meckel sehr gross, ebenso gross als die Unterkieferdrüse sein soll, erschien an meinem Exemplar als fast länglich-viereckige, platte, unter der Mitte der Zunge gelagerte Masse, die etwa nur der Hälfte der Unterkieferdrüse gleichkam Ihre Gänge münden, wie gewöhnlich, in der Nähe des frenulum der Zunge.

Jederseits hinter dem Grunde jedes ziemlich kurzen, bogenförmigen Schenkels des Gaumenseegels fand ich eine etwa 2‴ grosse, halbmondförmige, in die Rachenhöhle gerichtete Spalte, die von einer ähnlich gestalteten, zarten Hautfalte bedeckt werden kann und in eine kleine, sackförmige Vertiefung führt, auf deren Wand einige rundliche, eckige, kleine Drüsenmassen lagern. Die eben genannten Theile bilden offenbar die weder von Cuvier, Meckel und Owen, noch von Anderen erwähnten *Mandeln* (*Tonsillae*).

Kapitel 2.

Lage der Baucheingeweide.

Die Lage der Baucheingeweide wurde bereits von Pallas beschrieben. Er sagt *p. 25*: «Abdomine aperto occurrebat statim in situ amplissimus crassorum intestinorum apparatus; saccus nempe magnus coli in hypogastrio transversus, et cornua bicruris intestini a dextris ad sinistra oblique descendentia, indeque colon ad ventriculum resurgens transibat et sinisterius denuo descendens pergebat in rectum. Inter haec et ventriculum, dorsique spinam medio collecta erant tenuia intestina, spinae ex parte adnata. Omentum arachnoideum, exile, horum vix minimam partem tegebat. Ventriculus in thoracis caverna transversus hypochondriorum sinistrum totum occupabat et orificio utroque adproximato spinae dorsi ferme erat contiguus». Dann erwähnt er (*p. 28*) über die Lage der Leber: «Hepar totum in dextro hypochondrio positum, nec ultra medium diaphragmatis protensum. Lien reni sinistro impositus est et adnascitur. Ren sinister situ inferiore dextro».

Kaulla (*p. 18*) bemerkt von seinen beiden Fötus, dass das von der grossen Magenkrümmung entspringende, grosse Netz bis zum Becken herabgehe und nirgends dem colum transversum angeheftet sei, während der Dünndarm von einem langen Mesenterium unterstützt werde, worin die Blutgefässe einen einfachen Bogen, aber kein Wundernetz bildeten, während bei *Sus scrofa* und *Dicotyle* nach Rapp ein solches vorkomme. Er fügt dann ferner hinzu, von jeder Niere steige eine breite Bauchfellfalte zum Becken herab und bilde ein seitenständiges Netz. Die Bauchhöhle wie die Netze und Gekröse strotzten von gelbem Fett.

Owen spricht von dem beträchtlichen Volum des Unterleibes und bemerkt die Leber

habe in der regio epigastrica und dem atlantal part beider Hypochondrien gelegen. Die grosse Magencurvatur habe sich unter der Leber befunden und frei und quer über den Unterleib ausgedehnt, während das Netz vom genannten Theile an bis zur Hälfte des Unterleibes sich erstreckte. Unter dem Netze erschien das enorme Coecum und das Colon, worunter dann die Enden der von der regio iliaca aufsteigenden beiden accessorischen coeca sich befanden. Die letzteren waren mit zwei Fett enthaltenden Falten versehen, welche Fortsetzungen des an die Samengefässe, Hoden, vasa deferentia, die Lenden und die regio iliaca absendenden und bis zur Mittellinie des Bauches sich erstreckenden Peritoneums (spermatic omenta Owen, omentum laterale Kaulla *p. 19*) darstellen [1]). Das Duodenum ist nicht so loose mit dem Rückentheile des Unterleibes, wie bei den meisten Nagern, verbunden, sondern besitzt während seines ganzen Verlaufes einen Peritoneal-Ueberzug. Es steigt der rechten Niere gegenüber 4″ herab, wendet sich dann plötzlich auf sich selbst zurück, geht hinter dem aufsteigenden Colon weg und verläuft dann längs der Mitte des Rückgrates bis zum Magen, wo es zu einem freien Darm (einem *Jejunum*) wird.

Nach Martin erstreckte sich die Leber vom rechten Hypochondrium nur wenig in die regio epigastrica, bedeckte jedoch mit ihrem linken Theil die portio cardiaca des Magens. Unter und links von der Leber befand sich der Magen und unter ihm die weiten, die Dünndärme bedeckenden coeca von einem grossen, von der grossen Curvatur des Magens entspringenden Netze bedeckt. Hinsichtlich der Lage der Leber zeigte also das von Martin zergliederte Exemplar, wie das unsrige, die Mitte zwischen den Angaben von Pallas und Owen. Die Leber dehnt sich also mehr oder weniger nach links aus und nimmt nach Kaulla beim Fötus den grössten Theil der Hypochondrien ein, so dass also am Owen'schen Exemplar die Ausdehnung der Leber mehr eine fötale, am Pallas'schen vielleicht auch nicht die gewöhnlichere war.

Kapitel 3.

Speiseröhre, Magen und Darmkanal.

(Tafel I. Fig. 3.)

Der *Speisekanal* beginnt mit einem mässigen, aber sehr muskulösen, nach dem Typus der Säugethiere gebildeten, 1″ Querdurchmesser haltenden Pharynx, der zwar ein bogenförmiges Gaumensegel, aber keine Uvula enthält.

---

1) Im Fötus waren dieselben sehr merklich breit und fettreich. Wenn die accessorischen Blinddärme zur Seite geschoben wurden, was leicht angeht, da sie ganz vom Peritoneum überkleidet sind und nicht dicht den Abdominal-Wänden anhängen, kommen die Windungen der Dünndärme und des übrigen Theiles des colon zum Vorschein. — Nach Kaulla (p. 17) waren übrigens bei seinem Fötus die hinteren (nach Owen accessorischen) Blinddärme mit ihren Enden gegen das Becken gekehrt (apice pelvem spectant).

Die im Verein mit dem Schlundkopf 8″ lange Speiseröhre (*a*) ist ziemlich dünn. Sie erscheint, wie Pallas schon bemerkt, in der Bauchhöhle, wegen des starken Abstandes des Zwerchfells, wie Owen hinzufügt, stärker verlängert als bei anderen Thieren und wendet sich vor ihrer Insertion in den Magen (*b*), die etwas nach hinten und oben links vor der Magenmitte erfolgt, gegen das Sternum, so dass also der Oesophagus nach Pallas's Ausdruck quasi frenatus ist. Die Länge des in der Bauchhöhle befindlichen Theiles beträgt gegen zwei Zoll. Die Muskelfasern der Speiseröhre sind bedeutend entwickelt und bieten (nach Meckel) eine doppelte Lage von Spiralfasern. Die innere Fläche der Speiseröhre erscheint, wenn man sie etwas in die Länge ausdehnt, schwach längsgefaltet. An der Cardial-Oeffnung treten die Falten stärker vor. Die Cardia bildet übrigens unten einen halbmondförmigen Vorsprung (*valvula lunata* Pall.). Der 5 — 5½″ lange, in dem Cardialtheil 2½ — 3″, im Pförtnertheil 3″ 3‴ hohe Magen[1]) bildet einen der Quere nach länglich-runden, mit seinem inneren Drittel nach vorn dergestalt umgebogenen Sack, dass das Cardial- und Pförtnerende sich einander gegenüber liegen und durch eine dreieckige, starke Ausrandung von einander geschieden sind. Am Grunde dieser Ausrandung tritt die Cardialhälfte des Magens stärker nach unten und vorn vor und bedeckt in Form eines fast faltenartigen Vorsprunges die kleinere, obere Pförtnerhälfte, so dass schon aussen der Magen in eine viel grössere Cardialhälfte und eine weit kleinere, noch nicht ½, ja selbst fast ¼ so grosse Pförtnerhälfte an seiner kleinen Curvatur zerfällt; während freilich die untere, grosse, Curvatur ganz ungetheilt bleibt. Der Blindsack des Cardialtheils ist ansehnlich, etwa zwei Zoll hoch. Die äussere Fläche des Magens bietet vom Grunde der cardia etwas gekrümmt und schräg zum Anfang des Pförtnertheils verlaufende, ansehnliche, als Bündel sich manifestirende Muskelfasern, worauf schon Pallas aufmerksam macht. Die übrigen Muskelfasern des Magens sind, wie seine Wände, mässig entwickelt, am Pförtnertheil jedoch dicker als am Cardialtheil. Auf der rechten Magenhälfte, da wo die cardia und die Pförtnerhälfte zusammenstossen, findet sich auf der unteren Hälfte der äusseren Fläche eine fast vierseitige, ansehnliche, schräge Stelle, gegen welche die Muskelfasern convergiren, also eine Hinneigung zum Crocodil- und Vogelmagen. Die innere Fläche der grossen Cardialhälfte des Magens wird von einer starken, faltigen uud streifigen, theilweise unregelmässig fein genetzten Epithelialhaut bekleidet, die fast ein sehnenartiges Ansehen hat und zum Theil, namentlich am unteren Grundtheil des Magens, zickzackartige Falten bildet und sich leicht in Form eines Sackes ablöst. Die Oeffnung des Cardialendes, die viel enger als die des Pförtnerrandes ist, wird von langen, zahnartigen Fortsätzen gesäumt, die an die Speiseröhre sich legen; die weite Pförtneröffnung dagegen erscheint von einem verdickten, gerundeten, am oberen Rande sehr breiten, ziemlich harten Saum umgeben. Die nahe an ihrem Ende gegen die grosse Magencurvatur hin von Martin gesehenen, einzelnen Follikel erschienen

1) In Cuvier (*Leç. 2 éd. IV. 2. p. 64*) ist der Magen des *Hyrax syriacus* uud *capensis* vergleichungsweise näher beschrieben, worauf ich verweisen muss, da der des *syriacus* mir nicht zu Gebote steht.

mir nur klein, denn ihre Oeffnungen nahmen bei weitem nicht die Spitze einer Federpose auf, wie er bemerkt. Die innere, röthliche, weiche Wand des Pförtnersackes des Magens fanden Cuvier und Owen zottig und gefässreich. Ich sah, ebenso wie Meckel, keine Zotten, (die wohl wenigstens beim Thier, welches ich untersuchte, das mit dem mit Contenten erfüllten Magen längere Zeit in Weingeist lag, sich vielleicht bereits abgetrennt hatten), sondern mehr oder weniger zarte an der Cardialöffnung ansehnliche und chagrinirte Falten. Zwischen den Falten bemerkte ich nicht selten kleine Gruben. Nach Owen liegen nahe beim Pylorus die Mündungen einer Zahl von Drüsen. Ich sah dort nur, aber weiter verbreitet, kleine Vertiefungen, welche allerdings Drüsenmündungen sein könnten. Am Aussensaum des Pylorus bemerkte ich übrigens eine gebogene Falte, die von in einem Halbkreis gestellten kleinen Drüschen umgeben war, welche aber möglicherweise Lymphdrüschen sein könnten. Der Pylorus, welcher viel weiter als die Cardia ist, besitzt keine eben starke Kreisklappe.

Der Darm soll sich nach Meckel (*S. 589*) durch seine gänzliche Zellenlosigkeit charakterisiren.

Das Duodenum (c', c') ist am Magen gar nicht oder nur wenig aufgetrieben, etwa sechs Linien weit. Es bildet den gewöhnlichen, absteigenden, 4″ langen Theil und geht dann in den Dünndarm (c, c, c) über. Der Dünndarm erscheint hie und da gyrirt, ist stark gewunden und besitzt, wie dies auch schon vom Duodenum gilt, dünne Wandungen, die indessen doch die gewöhnlichen Häute des Darmes wahrnehmen lassen, der anfangs einen Querdurchmesser von 5—6‴ bietet. Bevor der Dünndarm in das Coecum übergeht verdünnt er sich auf 5‴. Pallas sagt: nur die vordere Hälfte seiner inneren Fläche sei mit am Ende schwarzen, zarten Zotten besetzt. Meckel (*S. 594*) und Owen bemerkten dagegen, dass der ganze Dünndarm mit zarten, jedoch ziemlich ansehnlichen Zotten, den bei den Vögeln vorkommenden ähnlich, besetzt sei. Ich habe ebenfalls auf der ganzen Innenfläche des Dünndarmtheils zugespitzte, theils am Ende kolbige und fein schwärzlich punctirte, feine Zotten wahrgenommen. Meckel (*S. 595*) sagt übrigens auch, dass der Dünndarm, wie der des Schweins, viele dicht stehende, längliche Drüsenhaufen biete. Es sind dieselben, von denen Owen bemerkt (was Martin bestätigt), dass die Innenfläche des Dünndarms mit zwölf in einer Reihe stehenden, meist runden, Taschen besetzt sei, die 3—5″ von einander entfernt stehen und einen Durchmesser, so wie eine Tiefe von 3‴ besitzen, aussen aber nicht bemerkbar sind. Sie beständen aus Duplicaturen der Schleimmembran und umgäben Haufen von Glandulae aggregatae, die mit zahlreichen Oeffnungen in sie münden. Sie sonderten offenbar einen Verdauungssaft ab. Nach meinen Beobachtungen finden sich von einem runden Hautwall umgeben, meist runde, zuweilen längliche, theilweise zwischen unregelmässigen, vom Hautwall ausgehenden, mit Zottchen besetzten, zarten Längsfalten gelagerte Drüschen häufiger und näher, nur ½—1″ von einander entfernt, auf dem an das Colon gehenden, 6″ langen Theil des Dünndarms. Nur eine sehr kleine, walllose, fand sich sich 4″ nach vorn. Die fraglichen Drüsen entsprechen in Bezug auf Lage und Bedeutung offenbar den Glandulae Peyerianae des Menschen und anderer Thiere. Ich sah davon im Ganzen nur

sieben von 3—5‴ im Durchmesser. Die Zahl derselben scheint also zu variiren, vielleicht nach Maassgabe ihrer Grösse. Die Länge des Dünndarms bis zum Colon wird von Pallas auf drei Fuss, von Martin auf 5′ 7‴, von Owen auf vier Fuss sechs Zoll angegeben. Bei meinem Exemplar mass das Duodenum mit dem Dünndarm bis zu seiner Insertion in das Colon 4′ 8″. Der Dünndarm inserirt sich, wie schon bemerkt wurde, in einen Blinddarm. Derselbe ist bei unserem Exemplar 6″ lang, in seinem grössten Querdurchmesser 3″, in der Mitte 2″ und an seinem schmäleren Ende nur 1½″ weit. Er besitzt eine längliche, sackförmige Gestalt. An dem Ende, welchem der Dünndarm (*c*) sich inserirt, erscheint er fast doppelt so breit als am anderen, woraus der Dickdarm (*e*) hervorgeht. Uebrigens wird derselbe durch quere Einschnürungen in drei gewölbte, zellenartige Theile getheilt, wovon der grösste dem Dünndarm, die beiden viel kleineren (ein vorderer der Dünndarminsertion zugekehrter und ein hinterer, hinter dem Ursprung des Dickdarms befindlicher) aber dem Dickdarmtheil angehören. Der Dickdarm sieht also, wie schon Pallas treffend bemerkte, dem des Menschen nicht unähnlich und besitzt nach Cuvier zwei, nach Meckel drei, ähnliche, ligamentöse und muskulöse Längsstreifen. Oeffnet man das Coecum, um seine innere Fläche genauer zu betrachten, so sieht man, dass dieselbe mehr oder weniger gefaltet und besonders reich an maschigen Vorsprüngen ist, unter denen ansehnliche Gefässnetze verlaufen, ohne dass sich Drüschen oder Zotten mit der Loupe wahrnehmen liessen. Uebrigens zeigt sich dann auch, dass der Blinddarm aus einer weit grösseren, vorderen Dünndarm- und einer kleinern hinteren Dickdarm-Abtheilung besteht, so dass letztere von ersterer durch eine, eine grosse Kreisklappe bildende, Scheidewand getrennt ist. Der Dünndarm mündet in die erstgenannte Abtheilung, ohne dass sich derselbe bei unserem Exemplar wie beim Martin'schen namhaft erweitert, und bietet innen eine Kreisklappe. Meckel, der (*S. 593*) den Blinddarm fast doppelt so gross als den Magen fand, worin ich ihm nach Maassgabe meines Exemplars nicht beistimmen kann, findet in dem Grössenverhältniss des Dickdarms zum Magen eine Nagerähnlichkeit. Aus der hinteren kleineren Abtheilung des Blinddarms geht ein, zwar ziemlich dünner, in seinem Verlaufe wenigstens nur mässig dicker, Darm hervor, der aber dessenungeachtet als Dickdarm zu betrachten ist, weil ihm Zotten und Peyer'sche Drüsen fehlen. Er besitzt an seinem, sehr stark erweiterten, Ursprunge ebenfalls eine Kreisklappe, die ihn von der hinteren Abtheilung des Blinddarms sondert und misst bis zum After 4′ 2½″. Derselbe (*Intestinum spirale* Pallas) bildet in seinem Verlaufe einige (nach Pallas drei) Spiralen und ist bei seinem Austritt etwas erweitert, verdünnt sich dann auf einer Strecke von 5″ auf 5‴ im Durchmesser, um sich wieder etwas, auf 12 Linien im Durchmesser, zu erweitern und setzt sich auf eine Ausdehnung von 1′ 10″ 6‴ fort; dann nimmt er aber jederseits einen kegelförmigen, stark zugespitzten, am Ende wurmförmigen 3—4″ langen, am breiteren Grunde 1½″ breiten, blinddarmartigen, hohlen, mit Koth sich füllenden, mit sehr namhaften Kreisfasern versehenen, Anhang (*f, f*), ähnlich wie bei den Vögeln, auf. Die genannten Anhänge stellen im Verein mit dem Darm einen kegelförmigen, zweihörnigen Körper dar und sind als hintere oder sekundäre Blinddärme anzusehen. Von der Inser-

tion der genannten Blinddärme setzt sich der Darm meist in Windungen, theils als Dick-, theils als Mastdarm (*g*) noch auf eine Strecke von 4′ 4″ fort. Anfangs ist er dicker und gerade gegen 2″ weit, dann aber verdünnt er sich bis auf 1″ und mehr nach hinten allmählich, so dass der gerade verlaufende Endtheil, der hinten in den Mastdarm übergeht, nur einen Durchmesser von 5—6‴ bietet, während jedoch das Mastdarmende sich wieder erweitert. Etwa 4″ von seinem Ursprunge, auf eine Erstreckung von 9″, fand ich auf dem Dickdarm sechs bis sieben faltenförmige, gekräuselte Erhabenheiten, die auf der Oberfläche unter dem Mikroskop rundliche Maschennetze zeigten. Dann wurde der Darm glattwandig, welche Structur auch auf die hinteren, sekundären, Blinddärme sich fortsetzte. Der mit dickeren Wänden als die anderen Därme versehene Mastdarm bietet starke Längsfasern.

Die Länge des ganzen Darmkanals unseres Exemplares vom Munde zum After beträgt 8′ 9″ 6‴, während das Thier, dem er angehörte, von der Schnautzenspitze zum After 1′ 6″ mass, so dass in ihm die Länge des Körpers zum Darm (diesen vom Magen an gerechnet) sich wie 1 : 5⅚, also fast wie 1 : 6 verhielt. Nach Pallas und Meckel (*S. 589*) würde sich die Länge des Körpers zum Darm bei *Hyrax capensis* wie 1 : 9 oder 1 : 10, nach Owen wie 1 : 6, nach Cuvier aber gar wie 1 : 15 verhalten, während Rapp beim Fetus sie wie 1 : 5 fand. — Meckel (*S. 590*) fand bei drei Exemplaren den Dünn- und Dickdarm ungefähr gleich lang, den ersteren wenigstens nur unbedeutend länger. Pallas und Cuvier geben das Verhältniss wie 6 : 5 oder 6 : 4½ an. Nach Duvernoy (*Cuv. leç. 2 éd. IV. 2. p. 193*) soll bei *Hyrax capensis* die Körperlänge zur Darmlänge sich wie 1 : 9 oder 1 : 9,3 oder wie 1 : 6, bei *Hyrax syriacus* aber wie 1 : 5,8 verhalten. Die Totallänge des Darmes soll bei der erstgenannten Art 3,814, aber auch 11,093, bei der letztgenannten 2,580 betragen. Als Mittelzahlen der Länge desselben nimmt er bei *Hyrax capensis* 0,014 bis 0,023, bei *syriacus* 0,011 an. Die Länge des Dünndarms schlägt er bei *Hyrax capensis* auf 1,866, 2,200 bis 0,690, bei *syriacus* auf 1,250 an. Das Coecum ergab bei *Hyrax capensis* eine Länge von 0,024 bis 0,090, bei *Hyrax syriacus* von 0,120. Das mittlere Maass desselben bot bei *Hyrax capensis* 0,013, bei *syriacus* 0,010. — Das Colon mit dem Rectum schwankte bei verschiedenen Individuen des *Hyrax capensis* in der Länge von 0,160, 0,165, 0,520, 0,700, 0,770 bis 1,948; *Hyrax syriacus* zeigte 0,690. Die mittlere Länge der genannten Darmtheile endlich wäre nach ihm bei *Hyrax capensis* 0,060, bei *syriacus* 0,045.

Der Vergleich der eben mitgetheilten namhaften Schwankungen in der ganzen Darmlänge und einzelner Abtheilungen des Darmes bei verschiedenen Individuen einer Art macht also offenbar noch mehrfache Untersuchungen nöthig, um das wahre, mittlere Durchschnittsverhältniss festzustellen und einen namhaften Unterschied in der Darmlänge zwischen *Hyrax capensis* und *syriacus* nachzuweisen.

Kapitel 4.

Drüsige Anhänge des Darmkanals.

§ 1.

Leber.

(Tafel I, Figur 3 *h*, *h*.)

Ueber die Lage der Leber wurden bereits oben Bemerkungen mitgetheilt. Was ihre Gestalt, namentlich ihre Theilung in Lappen anlangt, so lauten die Angaben sehr verschieden. Der allgemeine Umriss der röthlichbraunen Leber ist der bei den Säugethieren vorherrschende, abgerundet-viereckige. Eben so ist sie auf der unteren Fläche convex, auf der oberen ziemlich eben und zerfällt stets in mehrere Lappen, ja darf als stark gelappt angesehen werden. Ihre Dicke kann man eben nicht als bedeutend bezeichnen. Eher erscheint sie abgeplattet. Cuvier (*Leç. IV. 2. p. 463*) sagt, die Leber zerfalle in Folge der Insertion des *Ligamentum umbilicale* in zwei Hauptlappen, einen grösseren, rechten, und kleineren, linken, welche Lappen sich dann wieder spalteten. Pallas nennt sie siebenlappig. Kaulla und Owen bezeichnen sie als sechs-, Meckel als sechs- bis siebenlappig, Martin fand nur vier Hauptlappen nebst einem kleinen *Lobulus Spiegelii*. An der von rechts nach links gemessenen, 4″ breiten, $2\frac{1}{2}$″ langen, in der Mitte, wo sie am dicksten, 4—6‴ dicken Leber des von mir zergliederten Exemplares lassen sich fünf grössere, aber in der Grösse gewöhnlich verschiedene, meist mehr oder minder längliche oder viereckige, am äusseren Saum abgerundete randständige Lappen und ein kleiner, länglicher, auf der oberen platten Seite derselben befindlicher *Lobulus Spiegelii* unterscheiden. Zwei der fünf Randlappen, der rechte, äusserste (kleinste) und der rechte innerste, sind überdies zur Hälfte gespalten, so dass man die Leber sogar achtlappig nennen könnte.

Der $1\frac{1}{2}$ Zoll lange Lebergang (α) entsteht aus zwei Hauptgängen, welche von den aus den einzelnen Leberlappen entspringenden kleineren Gängen ihren Ursprung nehmen. Die Hauptgänge sind zwar stärker als der von ihnen gebildete Gang erweitert, namentlich der rechte stärker als der linke; sie boten aber keineswegs weder eine Gallenblase, die überhaupt Niemand sah, noch auch die von Owen (*p. 205*) erwähnten, rundlichen, unmittelbar an ihrem Ursprunge befindlichen Gallenbehälter, deren Gesammtvolum einer mässigen Gallenblase gleichkommen soll. Die letzteren möchten daher um so weniger constante Bildungen sein, da ausser Pallas auch Cuvier, Rapp (bei Kaulla), Meckel, so wie auch Martin darüber schweigen und die Gallenblase der Thiere ein variables Organ darstellt. Den Gallengang fand ich enger als den Durchmesser einer Rabenfeder; eine Dimension, welche Pallas ihm ertheilt. Nach Pallas mündet er $\frac{3}{4}$″, nach Owen und Martin nur $\frac{1}{2}$″, nach Cuvier zwei Centimeter, nach Meckel's und meinen Beobachtungen aber 1″ vom Pförtner entfernt in den Darm.

Die *Ligamenta coronaria* der Leber sind mässig entwickelt. Das *Ligamentum suspensorium* dagegen finde ich ansehnlich und das *Teres* sehr klein und platt. Kaulla erkannte im letzteren an seinem Fötus noch deutlich die Reste der *Vena umbilicalis*.

§ 2.

Bauchspeicheldrüse.

(Tafel I. Figur 3 *i*, *i*).

Die gelappte, weissliche, platte, in zwei Fortsätze gespaltene, dem Duodenum anliegende, mässig gebogene Bauchspeicheldrüse ist als ziemlich klein zu bezeichnen, da sie zwar von der Milz, aber dort nur in Form sehr schmaler Streifen beginnt, die gegen das Duodenum sich hinziehen. Am Anfange des Duodenum ist sie am breitesten und dicksten. Pallas, Kaulla und Meckel sprechen nur von einem entfernt vom *Ductus choledochus*, nach meiner Beobachtung 1″ hinter demselben in das Duodenum mündenden, pancreatischen Gange. Nach Cuvier communizirt derselbe mit dem Gallengange. Owen und Martin sahen sowohl diesen, als auch einen getrennt mündenden. Ja ersterer bezeichnet das von ihm beobachtete Verhalten der pancreatischen Gänge als Vogelähnlichkeit. Auch mir schien ein zweiter mit dem Gallengange communizirender, pancreatischer Gang vorhanden, ich möchte es jedoch, da in Weingeist aufbewahrte Exemplare nicht immer alles deutlich zeigen, nicht mit völliger Gewissheit behaupten.

Kapitel 5.

Gefässsystem.

(Tafel I. Figur 4, Tafel III. Figur 1.)

Ueber das Gefässsystem des *Hyrax* finden wir bei Pallas (a. a. O.) und Meckel, (*Vergl. Anat. Bd. V. S. 308—352*) nur einige, bei Hyrtl (*Sitzungsber. d. Wiener Akad. VIII. p. 463* und *Denkschr. d. Wiener Akad. Mathemat. phys. Klasse, Bd. XXII, 1864, p. 140*) aber viele nähere, theilweise durch Abbildungen auf Tafel VII erläuterte Mittheilungen, die ich jedoch noch vervollständigen konnte.

A. Herz.

Das von einem ansehnlichen Beutel umgebene Herz reicht mit der nach links gewendeten Spitze, wie bereits Pallas bemerkt, nur bis zur vierten Rippe. Es ist von mässiger Grösse, rundlich-eiförmig und etwas abgeplattet. Martin sagt, dass die Spitze desselben getheilt sei. Ich selbst fand dieselbe einfach, was auch offenbar das gewöhnliche Verhalten derselben sein möchte, da ausser ihm kein Anderer einer getheilten Herzspitze erwähnt. Das Herz besitzt übrigens nach Meckel's Bemerkung eine starke, nicht durchbrochene, Eustachische Klappe. Ein Herzknochen wurde weder von mir, noch von einem Anderen bemerkt.

§ 1.

Arterien.

Die aus dem Herzen kommende *Aorte* (Tafel I. Figur 4 *A* Taf. III, Fig. 1 *l*, *l*) bildet einen mässig langen, gerade nicht sehr starken Bogen, woraus linkerseits nur eine *Subclavia* (*b*), rechterseits aber ein starker, ziemlich kurzer, *Truncus communis*, *seu anonymus s. arteria innominata* (*a*), hervortritt, der die beiden *Carotiden* und die *Arteria subclavia dextra* absendet. Die *Carotiden* geben zuerst, wie gewöhnlich, eine *Arteria thyreoidea* und vertheilen sich dann weiter nachdem bei den Säugethieren herrschenden Typus, an die Organe des Kopfes.

Viel eingehender, als es von Meckel und mir geschah, hat Hyrtl (*Denkschr. a. a. O.* u, *Tab. VII. fig. 1*) in Folge ausgezeichneter Injectionen die speziellen Verzweigungen der *Subclavia*, namentlich an die vorderen Extremitäten nachgewiesen. Er sagt namentlich: Von den Aesten der *Subclavia* sind zwei durch Verlaufsweise und Verästelung ausgezeichnet: die *Intercostalis anterior* und *Transversa colli*.

Die *Intercostalis anterior* entspringt nahe der *Vertebralis* hinten aus der *Subclavia* und sendet sogleich einen Zweig ab, der theilweise die *Coronaria cordis dextra* vertritt. Sie läuft anfangs am Stamme der *Innominata*, dann aber an der Dorsalseite des Aortenbogens zur Theilungsstelle der *Art. pulmonalis* und am Stamm derselben bis zur rechten Kammer, wo sie sich umbiegt, um an die obere Wand des *Atrium cordis* zu kommen und darin zu verästeln. — Die *Intercostalis anterior* verläuft, nachdem sie eine *Arteria broncho-oesophagea* und *oesophagea posterior* abgegeben, einwärts der Rippenkopfgelenke nach hinten, um die zehn vorderen *Arteriae intercostales* abzugeben.

Die *Transversa colli* läuft unter dem *Plexus subclavius* rück- und aufwärts zum *Acromion* und spendet Aeste dem *Musculus pectoralis* und *cucullaris*, so wie der Halsseite bis zum Kopfe.

In der Axelgrube erzeugt die *Subclavia* die *Thoraco-acromialis* und *Thoracica longa*, so wie die *Profunda brachii*, welche die *Circumflexa scapulae*,die *Subscapularis* und *Circumflexae humeri* abgiebt. Die *Profunda brachii* anastomisirt am *Condylus externus humeri* mit einem tiefen, nicht durch das *Ligamentum interosseum* dahin gelangten Ast der *Brachialis*.

Am Arme folgen zwei *Collaterales ulnares*, von welchen die untere, strahlenförmig in vier Zweige zerfahrend, ihren subcutanen Verästelungsbezirk bis in die Nähe des Handwurzelgelenkes ausdehnt. Unter der *Collateralis ulnaris inferior* entspringt aus der *Brachialis* ein Ast, welcher sich alsbald in zwei Zweige theilt. Der stärkere geht unter dem *Biceps* zur Aussenseite des Vorderarms, wo er die *Interossea externa* aufnimmt und mit dem Ende der *Profunda brachii* die oben erwähnte Anastomose eingeht. Der schwächere folgt der *Arteria brachialis*, um unter dem Ellbogengelenke in die *Arteria ulnaris* einzumünden.

Die *Brachialis* zerfällt noch über dem Ellbogengelenke in die *Arteria radialis* und *ulnaris*.

Die *A. radialis* besitzt zwei sich bald wieder vereinigende Wurzeln (Hyrtl, *Tab. VII*,

fig. 1c), die sich in 3 parallel und dicht neben einander liegende Stämmchen theilen, die in vier, und in der Handnähe, in fünf zerfallen, sich um das untere Ende des *Radius* biegend auf die Dorsalfläche der Hand gelangen und dort zu sieben am *carpus* divergirenden und sich auf dem Handrücken vertheilenden Stämmchen werden.

Die *Art. ulnaris* (ebd. *b*), welche durch die erwähnte Anastomose mit der *Brachialis* sich verbindet, sendet zum *Nervus medianus* einen *Ramus medianus*, der aber nicht bis zur Hohlhand gelangt, bildet einige kleine Inseln, woraus ein einfacher Stamm sich hervorbildet, der ohne Vervielfältigung theils als *Interossea interna*, theils als eigentliche *Ulnaris* gegen die Hand verläuft.

So weit Hyrtl. Meckel bemerkte, dass die *Wirbelpulsader* erst am sechsten Wirbel in den Wirbelkanal tritt. Die Theilung der Armpulsader erfolgt nach ihm erst in der Gegend des Ellbogengelenkes oder unter demselben, jedoch geht schon über der Mitte des Oberarms ein ansehnlicher Ast ab, der sich um die Speiche schlägt und die Muskeln an der Streckseite des Vorderarms versieht.

Die absteigende *Aorte* (Taf. I, Fig. 4 *A* und Taf. III, Fig. 1 *l*) giebt nach meinen Wahrnehmungen, wie gewöhnlich, *Arterias bronchiales*, *oesophageas*, *pericardiacas* und *phrenicas* (*c*, *c*), so wie die zehn hinteren *Arterias intercostales*. Wenn sie in die Bauchhöhle getreten ist, entspringt aus ihr ein grosser Stamm (*d*), der nicht blos der *Coeliaca* des Menschen (*d'*) entspricht, indem er hauptsächlich Zweige an den Magen, die Leber und Milz sendet, sondern theilweise auch die hinter ihm entstehende, nur kleine, *Mesenterica superior* (*e*) als *Mesenterica superior anterior* vertritt. Ausser der eben genannten *Arteria mesenterica superior*, die man als eine *anterior* bezeichnen könnte, findet sich aber auch noch weiter nach hinten, fast der linken Nebenniere gegenüber, eine besondere, im Verhältniss nicht sehr ansehnliche, *Mesenterica superior* (*e*). Eine *Mesenterica inferior* (*i*) ist ebenfalls vorhanden. Die *Arteriae renales* (*g*, *g*) fand ich jederseits doppelt. Dessenungeachtet sind sie nicht eben schwach zu nennen. Aus jeder der hinteren entspringt eine *Arteria spermatica interna* (*h*, *h*).

Der Endstamm der Aorte spaltet sich, nachdem er einige *Lumbales* abgegeben, in die *Arteriae iliacae* (*k*, *k*), die sogleich nach ihrem Ursprunge in eine *Arteria hypogastrica* und *cruralis* zerfallen.

Die *Arteria cruralis* theilt sich erst in der Gegend der Kniebeuge in die Unterschenkelpulsadern; jedoch geht die Schienbeinpulsader nach Meckel schon in der Mitte des Oberschenkels ab. Nach demselben (*S. 318*) entspringt die innere Hüftpulsader wie beim Schwein, dem Pferde und den Wiederkäuern aus der Heiligenbein- oder Schwanzpulsader. Eine centrale *Sacralis media* habe ich nicht bemerkt, jedoch geht von der linken *Art. hypogastrica* ein kleiner Ast (Taf. III, 1) nach innen, der sie vielleicht ersetzt.

Den Verlauf der *Art. cruralis* hat Hyrtl (*Denkschr. d. Wiener Akad. a. a. O. S. 141 ff.*) sehr genau verfolgt. Ich erlaube mir daher, seine Angaben mitzutheilen und zwar um so mehr, da sie interessante Verzweigsanomalien darbieten.

Die *Arteria cruralis* (Hyrtl. *Denkschr. a. a. O. p. 141. Tab. VII, fig. 2 u. 3*) giebt

zuerst aus ihrem Beckenstücke eine sehr starke *Arteria ileolumbalis* ab, die nach vorn bis zum Diaphragma nach hinten aber bis zu den äusseren Oberschenkelmuskeln sich verbreitet. Die *Arteria epigastrica inferior* ist doppelt und besteht aus einer äusseren, kleinen und einer inneren, fünfmal grösseren. Sie giebt einen Beckenast für die Harnblase, die Saamenbläschen und die Prostata ab. Beim Austritt aus dem Becken tritt aus ihr ein Ast hervor, der zwischen dem kleinen Trochanter und Schenkelhals zu den inneren Schenkelmuskeln geht, während seine letzten Ausläufer zur Aftergegend und Ruthenscheide sich begeben.

Hierauf folgen ein starker und drei schwächere Muskelzweige für die an der vorderen Seite des Schenkels liegenden Muskeln, so wie eine sehr feine, mit dem *Nervus saphenus* verlaufende, subcutane, Arterie, welche sich bis zum Sprunggelenk verfolgen lässt. Die *Arteria cruralis* durchbohrt die Zuzieher und bildet in der Kniekehle vier *Circumflexae*. Die *Externa superior* als die stärkste sendet Zweige zu den *Gastrocnemii* und schickt einen im *Nervus ischiadicus* aufsteigenden *Ramus recurrens* ab, welcher mit der aus dem grossen Hüftloch kommenden *Arteria ischiadica* anastomisirt.

Hierauf folgt ein zwischen den hoch und tief liegenden Wadenmuskeln sich einschiebender Ast (Tab. VII, Fig. 2*c*), welcher der *Arteria tibialis postica* entspricht und sich in zwei parallele Zweige spaltet, wovon der innere sich abermals in zwei parallele Zweige theilt, wodurch ein dreistämmiges Wundernetz (ebd. *d*) gebildet wird. — Die genannten drei Stämmchen vereinigen und spalten sich auf dem Wege zum Knöchel mehrere Male und bilden Anfangs langgestreckte, später aber kürzere, von zwei feinen Zweigen des *Nervus tibialis posticus* durchzogene Inseln. Ueber dem Sprunggelenk wendet sich das äussere jener Stämmchen zum äusseren Knöchel, wird zur *Arteria calcanei externa* und anastomisirt mit einem aus dem oberen Theile der *Tibialis antica* herabsteigenden, das Wadenbein umschlingenden Ast. Das eine der beiden noch übrig bleibenden drei Stämmchen wird dann zur *Arteria malleolaris externa* et *interna*, das andere dagegen zur *Arteria plantaris*, welche in eine gleich voluminöse *externa* und *interna* zerfällt.

Die Entstehung der *Arteria tibialis antica*, als Fortsetzung der *Arteria poplitea*, schildert Hyrtl auf folgende Weise: Aus dem obersten Winkel des Zwischenknochenraumes geht aus der *Art. poplitea* ein Ast nach vorn (*Tab. VII, fig. 3, α*), der stärker als ihre Fortsetzung ist, welche in der Längsmitte des Unterschenkels das Zwischenknochenband durchbohrt, nachdem sie vorher einen vom inneren Rande des Schienbeinmuskels bis zum Sprunggelenke verlaufenden, astlosen, fast geraden Zweig abgegeben, der mit der *Arteria malleolaris* sich verbindet, wodurch zwischen ihr und der *Tibialis postica* eine lange und breite Insel entsteht.

Es existiren demnach zwei vordere *Schienbeinarterien*, eine *obere* und eine *untere*. Die *obere* sendet, nachdem sie durch das *Spatium interosseum* getreten, ausser einigen Muskelzweigen und einem *Ramus recurrens articularis*, zwei lange Aeste ab, welche Wundernetze bilden. Der *innere* (stärkere) derselben (ebend. *c*) verläuft zwischen dem *Tibialis anticus* und *Extensor digitorum longus* und geht zum Fussrücken, zerfällt jedoch auf seinem halben Wege

in drei parallele Zweige. An diese schliesst sich ein Paar von Zweigen an, welche aus der *unteren Tibialis antica* stammen, so dass, indem sie sich stellenweise neben einander lagern und theils vereinigen, theils wieder trennen, ein *Wundernetz* (ebd. *d*) gebildet wird, das sich auf den Fussrücken ausdehnt und daher ein *Rete tibio-metatarseum* darstellt. Aus diesem Netze gehen nur nach innen zu Zweige am Fussrücken für die Weichtheile ab; es erschöpft sich aber bald dermassen, dass der *Hauptstamm* als Fortsetzung der oberen *Tibialis antica* übrig bleibt, welcher als *Dorsalis pedis* zwischen den Köpfen der zwei inneren Metatarsalknochen zur Fusssohle hinabsteigt.

Der schwächere Ast der oberen *Tibialis antica* (ebd. *e*) steigt vor den Wadenmuskeln herab, vereint sich mit einem Zweige des untersten *Ramus muscularis* derselben Arterie, trennt sich aber wiederholentlich von ihm, ein *Rete peroneum* (ebd. *f*.) bildend; gelangt aber endlich zum äusseren Fussrand, welchen er umfasst, um zur Fusssohle zu gelangen und dort mit der *Arteria plantaris externa* zu anastomisiren.

Die untere *Tibialis antica* (ebd. *b*) bildet gleichfalls ein *dreistämmiges Wundernetz*, welches sich, wie oben bemerkt, mit jenem der oberen *Tibialis antica* verbindet. Die Endzweige dieses Netzes verbreiten sich dergestalt über den Fussrücken, dass einer davon die *Arteria dorsalis pedis* verstärkt, die anderen gegen den äusseren Fussrand verlaufenden aber die ihnen benachbarten Weichgebilde versorgen.

§ 2.

Venen.

Der aus zwei sehr ansehnlichen *Venae iliacae* und einer *Vena sacralis media* gebildete Anfang des Stammes der *Vena cava adscendens* nimmt *Venae lumbales* und jederseits eine einfache, kurze und weite *Vena renalis* auf. Zwischen den Nieren erscheint die Hohlader namhaft (5‴) weit. Beim Eintritt in die Leber ist sie dagegen wieder verengt und zeigt nur einen Durchmesser von 3‴. Nach dem Austritt aus der Leber, vor dem Zwerchfell, erweitert sie sich von neuem, wendet sich von da wiederum etwas verengt, etwa 3‴ im Durchmesser zeigend, ein wenig nach links und geht dann, nachdem sie die vorderen *Venae intercostales* und die *Vena azygos* aufgenommen, zum Herzen.

Nach Meckel's Beobachtungen begiebt sich der linke Stamm der absteigenden Hohlader gerade zum Herzen, schlägt sich aber an demselben in der Rinne zwischen den Vorhöfen und Kammern an der unteren Fläche des Herzens von der linken zur rechten Seite und öffnet sich gemeinschaftlich mit der unteren Hohlader und der Kranzvene des Herzens in den rechten Vorhof. Bei meinem Exemplar sah ich, als Abweichung vom genannten Verhalten, beide *Venae jugulares* vor dem Herzen zu einem gemeinschaftlichen Stamm zusammentreten, der im Verein mit der *Vena cava adscendens* in den rechten Vorhof mündete.

Pfortader.

Die Pfortader bildet ein beträchtliches Gefäss, das aus einem grösseren (sehr grossen)

rechten, aus dem Darmkanal, und einem kleineren, linken, vom Magen kommenden Stamme zusammengesetzt wird, eine Vereinigung, die vor der Leber, in der Nähe des Eintritts der Hohlader, zu Stande kommt.

§ 3.

Lungengefässe.

Die *Arteria pulmonalis*, welche mittelst eines obliterirten *Ductus Botalli* mit der Aorte zusammenhängt, theilt sich am oberen Theile der Lungen in zwei Hauptzweige, in einen rechten und einen linken.

Die *Venae pulmonales* vereinen sich bei ihrem Austritt aus den Lungen jederseits zu einem Hauptast. Beide Hauptäste treten aber dann zu einem kurzen Hauptstamm zusammen, der in den linken Vorhof einmündet.

§ 4.

Wundernetze [1]).

Um den Blutstrom schneller in kleinere Bahnen zu leiten, zerfallen nach Hyrtl bei *Hyrax* manche grössere Arterien plötzlich in 2—7 Aeste und bilden ein unipolares Wundernetz, so namentlich an der *Arteria maxillaris interna*, dann den vorderen wie hinteren Extremitäten. — An der vorderen Extremität beschränken sie sich auf die *Arteria radialis* und *interossea*, an der hinteren auf die *Arteria tibialis antica* und *postica*. Die arteriellen Wundernetze der Extremitäten werden von venösen begleitet. (Man vergleiche J. Hyrtl, *Sitzungsber. d. Wiener Akad. a. a. O.*)

In der Denkschr. d. Wiener Akad. Math. Phys. Klasse a. a. O. wurden später von Hyrtl die Wundernetze der Extremitäten als *Rete radiale* und *ulnare* und *Retia tibialia* genauer beschrieben und die arteriellen auf *Taf. VII. Fig. 1—3* abgebildet. Die Kopfäste der *Innominata*, so heisst es hier, sind in allen ihren Verhältnissen schlicht und ohne Wundernetze. Soll dies heissen, dass sie auch der *Art. maxillaris interna* fehlen?

§ 5.

Lymphgefässsystem.

Vom Lymphgefässsystem wurden von mir, da nur ein einziges längere Zeit in Weingeist aufbewahrtes Exemplar vorlag, der zarte *Ductus thoracicus* und zerstreute Lymphdrüsen an verschiedenen Stellen des Körpers, namentlich am Halse, in den Achseln, in der Brust, im Gekröse und den Weichen wahrgenommen. Ausser den eben genannten, zerstreuten Lymphdrüsen beobachtete ich aber auch die bereits von Pallas und Meckel erwähnte,

---

1) Die in § 4 angedeuteten *Wundernetze* wurden zwar bereits oben erwähnt, jedoch scheint es nicht überflüssig, ihnen einen eigenen Paragraphen zu widmen, worin die oben zerstreuten Daten übersichtlich zusammengefasst sind.

aus 12—20 grösseren und kleineren Drüschen gebildete, längliche, gekrümmte Masse welche in dem zwischen dem *Colon transversum* und dem Ende des Dünndarms, nahe dem Blinddarm, befindlichen Theile des Gekröses liegt.

§ 6.

Gefässdrüsen.

A. Schilddrüsen.

Die Schilddrüsen liegen ganz getrennt als längliche, an beiden Enden mehr oder weniger zugespitzte, mässig dicke, 5—6‴ lange, 1½—2½‴ breite Körperchen neben dem Ringknorpel des Kehlkopfes und dem obersten Luftröhrenringe, hinter und etwas zur Seite des *Musculus sternothyreoideus*.

B. Brustdrüse.

Eine *Thymus*, die Kaulla (*p. 21*) an seinem Fötus beobachtete und als satis magna, tertiam enim cordis partem aequabat, bezeichnet, fand ich bei meinem Exemplar nicht mehr.

C. Milz.

(Tafel I, Figur 3 *k*.)

Der vom Magen etwas entfernten, unter der linken Niere liegenden, sehr gefässreichen, platten, ziemlich dünnen Milz wird von Kaulla eine längliche, von Martin eine beilförmige, von Meckel aber eine an beiden Enden zugespitzte Gestalt zugeschrieben. Pallas, Cuvier und Owen bezeichnen sie dagegen als halbmondförmig. An unserem Exemplar ist die 3″ lange Milz an den Rändern gerundet, am linken Ende breiter und viereckig, aber abgestutzt, am rechten dagegen zugespitzt und bietet, genau betrachtet, eine unregelmässig länglich-dreieckige, fast halbmondförmige Gestalt. Der vordere, dem Magen zugekehrte Rand derselben ist stark ausgeschweift, der hintere derselben springt aber in einen ziemlich stumpfen Winkel vor, der äussere (linke) Rand ist weit länger als der überaus kurze (rechte), aber viel kürzer als der vordere oder hintere, welche beide die längsten sind.

§ 7.

Zungenbein, Athem- und Stimmorgane.

(Taf. II. Fig. 7—10.)

Die fraglichen Organe weichen, trotz mancher Besonderheiten, im Allgemeinen nicht von dem bei den Säugethieren herrschenden Typus ab.

§ 1.

Zungenbein.

Als Stütze der Athemorgane verdient zuerst das Zungenbein unsere Aufmerksamkeit. Schon Pallas bezeichnet dasselbe als breit und absonderlich gestaltet, worin ihm auch

Cuvier (*Leç. éd. 2. IV. 1. S. 478*) beistimmt, indem er dasselbe etwas ausführlicher beschreibt, was auch von Blainville (*Ostéogr. p. 25*) geschieht, obgleich eine noch nähere Schilderung desselben dadurch keineswegs überflüssig wird. Ich fand den Körper desselben als einen fast einen Zoll breiten, länglichen, in der Mitte knochigen, am oberen Rande sehr schwach, am unteren mässig ausgerandeten, platten, dünnen, gebogenen, in der Mitte 2‴, an den viereckigen, grossen, knorpligen Seitenschenkeln 5⁗ hohen Halbgürtel, dessen knorplige Seitenschenkel nach unten und hinten einen kleinen (1‴ langen), dreieckigen Fortsatz aussenden, der mittelst eines sehr kurzen (2‴ langen) schmalen Bandes (*Ligamentum hyothyreoideum laterale*) mit dem oberen Horn des Schildknorpels in Verbindung steht. Die grossen Hörner sind daher am Zungenbein selbst nur durch den genannten, winzigen Fortsatz des breiten Seitentheils des Körpers repräsentirt. Dem fast rudimentären, oben beschriebenen, grossen (besser unteren) Horn des Zungenbeins gegenüber sitzt auf dem äusseren, vorderen Winkel der Seitenschenkel des Körpers ein dreieckig-pyramidaler, vorn zugespitzter, sehr platter Knochen (*Cornu minus* des Menschen) mit seiner breiten Basis in schräger Richtung auf und verbindet sich mit ihm beweglich durch Bandmasse. Die vorderen, knorpligen Enden der eben genannten, vorderen (kleinen) im Basaltheil der Zungenmuskel befindlichen Hörner convergiren mässig gegen einander, so dass zwischen den fraglichen Hörnern ein dreieckiger, aber von Zungenmuskeln, die sich ihm inseriren, ausgefüllter Raum bleibt. Nach aussen sah ich aber weder einen Fortsatz, noch ein Band von ihm abgehen, noch weniger einen Knorpelstreifen oder Knochen sich ihnen am vorderen, äusseren Ende ansetzen, um eine Verbindung mit dem Schläfenbein zu vermitteln. Dessenungeachtet entdeckte ich jederseits an unserem Schädel ein kleines, pyramidales, 2—3‴ langes, unten stark zugespitztes, plattes, bisher übersehenes Knöchelchen, das mit seiner breiten Basis der vorderen Fläche des *Processus mastoideus* beweglich eingelenkt ist und vielleicht durch ein sehr zartes Band[1]) mit dem Zungenbein in Verbindung steht, welches mir entgangen zu sein scheint. Das Zungenbein bei *Hyrax* zerfiele demnach in zwei Theile, das eigentliche, oben näher charakterisirte, Zungenbein und den von ihm gesonderten, oben geschilderten, aus winzigen Knöchelchen gebildeten Schläfentheil.

§ 2.

Kehlkopf.

(Taf. II, Fig. 7—10.)

Der *Larynx* zeigt die gewöhnliche Zusammensetzung aus einem Ringknorpel, einem Schildknorpel, zwei Giessbeckenknorpeln und einem ihnen aufsitzenden, weichen, gebogenen, nicht knorpligen Santorinschen Knorpel. Wrisberg'sche Knorpel und accessorische Sesamknorpel, so wie Corpuscula triticea wurden nicht bemerkt.

---

1) Cuvier (*Leçons 2 éd. IV. 1. p 478*) dürfte auf ein solches Band hindeuten, wenn er von den vorderen Hörnern sagt: ils tiennent à une apophyse styloide par un ligament délié.

Der *Schildknorpel* ist ansehnlich, von der Seite gesehen verschoben fünfeckig. Die Vorderfläche tritt etwas stumpf leistenartig vor, ist aber in der Mitte der Quere nach ausgeschweift. Der obere Rand erscheint jederseits gleichfalls leicht ausgerandet und verläuft etwas schräg von aussen nach oben und innen. Die hinteren oder Seitenränder sind fast gerade, nur wenig schräg und etwas ausgeschweift. Der untere Rand bietet eine mässige Ausrandung und sendet, da wo er mit den Seitenrand zusammenstösst, ein dreieckiges, plattes, nach vorn und innen gebogenes, unteres Horn (*Cornu inferius s. minus* des Menschen) ab, das sich mit einem kurzen, randartigen, seitlichen Vorsprung des Ringknorpels mittelst eines Bandes (*Ligamentum cricothyreoideum laterale*) verbindet. Der obere Theil des hinteren Randes des unteren Horns wird von einem kurzen, dreieckigen, nach hinten und innen gerichteten, vom Seiten- und hinteren Rand des Schildknorpels gebildeten Vorsprung überragt. Ueber dem unteren Horn sieht man, als Homologon der *Linea obliqua*, einen kurzen, stumpf-dreieckigen Fortsatz zur Insertion des *Musculus cricothyreoideus*, *sternothyreoideus* und *thyreohyoideus*. Die oberen Hörner des Schildknorpels (*Cornua majora seu superiora* des Menschen) werden nur durch je einen winzigen Vorsprung repräsentirt. Die hintere (obere oder innere) Fläche des Schildknorpels ist, wie gewöhnlich, ausgehöhlt. Der obere Saum derselben bildet gegen die Regel des bei anderen Säugethieren herrschenden Baues einen platten, gebogenen, inneren, sehr namhaften Vorsprung. Das *Ligamentum hyothyreoideum* ist ansehnlich, aber kurz, das *Lig. cricothyreoideum medium* aber mässig entwickelt.

Der *Ringknorpel* erscheint ansehnlich, etwas länglich, hinten schmäler, aber höher als vorn. Seine vordere Fläche bietet in der Mitte eine ziemlich breite, stumpfe Längsleiste, die in ihrer Mitte etwas eingedrückt ist. Der obere und untere Rand sind bogenförmig und nur an der Seite, unter der Insertion des unteren Horns des Schildknorpels, leicht ausgeschweift. Die hintere Fläche ist an den Seiten eingedrückt, in der Mitte mit einem schmalen Längskamm versehen.

Die *Giessbeckenknorpel* besitzen eine mässige Grösse und länglich-viereckige Gestalt. Ihre Aussenfläche ist eingedrückt, ihr hinterer Rand aber leicht ausgeschweift, während ihr äusserer in einen kammartigen, etwas schrägen Fortsatz vorspringt. Der obere, leicht gebogene Rand endet hinten in einen winzigen Vorsprung. Die Giessbeckenknorpel sind durch die beim Menschen und anderen Säugethieren vorkommenden Bänder unter sich mit dem Ringknorpel und dem Kehldeckel verbunden. Der Kehldeckel hat die bei den Säugethieren gewöhnliche Gestalt, erscheint aber etwas verkürzt. Seine Bänder bieten keine namhaften Abweichungen.

Die *Glottis* hat ebenfalls die gewöhnliche Form. Unter der *Epiglottis*, über dem vorderen Rande des Ringknorpels, findet sich eine namhafte, gerundete Einsenkung, die bis zur vorderen Befestigung der Stimmbänder reicht und bereits von Pallas als *Sinus magnus ante glottidem* bezeichnet wird, jedoch erwähnt er nicht, dass sie durch einen zarten, niedrigen, von der Epiglottis kommenden Vorsprung getheilt sei. Von den Stimmbändern sind nur die unteren als sehr dünne, ziemlich lange, aber niedrige Falten entwickelt, von den oberen sah ich

jedoch leichte Andeutungen. Die Morgagnischen Ventrikel werden durch längliche, nicht eben sehr bedeutende, schmale Vertiefungen dargestellt. Sie fehlen also keineswegs ganz.

C. Luftröhre.

Die Luftröhre zeigt im Ganzen eine mässige Länge (3″ 5‴). Am Kehlkopf ist sie wenig erweitert und besitzt im Mittel im aufgeblasenen Zustande einen Querdurchmesser von 3‴. Sie besteht aus 32 (Brandt) bis 36 (Martin) ziemlich platten Knorpelringen, die bei nicht ausgedehnter Luftröhre hinten in zwei Längsfalten gebogen erscheinen. Die Ringe sind übrigens mässig breit, hinten dünner und nur von einem sehr schmalen, häutigen Zwischenraum getrennt, so dass sie fast geschlossen erscheinen. Die Luftröhre theilt sich in zwei Hauptäste, einen rechten (etwas weiteren) und einen linken.

§ 3.

Lungen.

Jede einzelne, mässig grosse, Lunge besitzt nach meinen Untersuchungen eine fast dreieckige Gestalt und ist in ihrem vorderen, fast abgestutzten Ende mehr als doppelt so breit als an ihrem hinteren, zugespitzten. Von der hinteren Seite gesehen, bietet die rechte vier, die linke nur drei seitliche Lappen, wovon die 2 oder 3 vorderen eine fast viereckige Gestalt zeigen, während der hintere, bei beiden Lungen grösste, Lappen dreiseitig, und an seinem hinteren Ende zugespitzt, vorn aber breit und abgestutzt ist. Die rechte Lunge zeigt übrigens in der oberen Hälfte ihrer vorderen Fläche, ausser den genannten Seitenlappen, einen accessorischen, gabelförmig in zwei lobuli getheilten, so dass man sie sechslappig nennen könnte. Die einzelnen luftführenden, rundlichen Bläschen boten mir einen mässigen Durchmesser.

Pallas bezeichnet die Lungen als klein und fand an der linken nur drei Lappen, an der rechten Lunge fünf, bemerkt überdies auch vom linken, dass er lobo majore antrorsum crena bisulcus sei und vom rechten, dass er einen lobus unicus dorsalis, fere prorsus sejunctus besitze. Beachtenswerth für die Variation der Lungengestalt ist auch die Mittheilung Kaulla's. Er sagt p. 20: «Pulmo uterque incisura transversa in duos lobos divisus, anticum et posticum, anticus iterum in duos. Incisura pulmonis dextri quidquam magis profunda. Hic pulmo tertio quoque lobo instructus est inferiori.

Kapitel 7.

Harnwerkzeuge und Nebennieren.

(Tafel III. Fig. 1.)

Die Harnwerkzeuge wurden bereits von Pallas (*Spicil. zool. p. 28*) beschrieben und ziemlich kenntlich (*ebd. Tab. III, Fig. 11*) abgebildet. Später haben auch Kaulla (*p. 21*), Owen (*p. 205*) und Martin (*p. 15*) sie kurz geschildert und hie und da Pallas's Angaben vervollständigt.

Die Nieren (*Fig. 1aa*) besitzen eine bohnenförmige Gestalt und eine glatte, nicht gelappte Oberfläche. Sie sind mehr oder weniger gewölbt, jedoch so, dass zuweilen die eine oder andere platter oder convexer erscheint. An unserem Exemplar liegt die rechte, wie gewöhnlich, mehr nach vorn als die linke. Die rechte ist 1″ 6‴ lang und in der Mitte 9‴ breit, die linke 1″ 3‴ und 10‴ breit. Sie werden, wie gewöhnlich, von einer häutigen Kapsel umschlossen. Die einzelne Niere zeigt im Innern (*fig. 2*) ein sehr ansehnliches, drei bis vier Ausläufer bietendes Becken, in welches ein platter, dreieckiger, ansehnlicher Vorsprung (*Papilla renalis*) hineinragt, der nach aussen am Grunde jederseits aus drei viereckigen, erhabenen Schenkeln, Fortsetzungen der Marksubstanz, entsteht, welche Harnkanälchen zur Papille leiten. Die grösseren Harnkanälchen erscheinen schon dem blossen Auge deutlich und convergiren strahlenartig schräg nach innen. Die anfangs mässig weiten, dann verdünnten Harnleiter (Fig. 1*c′c′* 2, *b*) kommen, wie gewöhnlich, aus dem im Hilus befindlichen Becken und verlaufen hinten mässig convergirend zur Harnblase.

Die Harnblase (*fig. 1c*) bildet beim vorliegenden Exemplar einen eben nicht unansehnlichen Sack von umgekehrt birnförmiger Gestalt, von etwa 1″ 3‴ (oder etwas mehr oder weniger) im Längen- und gegen 10‴ im grössten Querdurchmesser. Bei einem Berliner Exemplare (*Taf. III, fig. 3c*) war sie stärker contrahirt. Kaulla nennt sie eiförmig, Pallas vix glandis capax. Sie besitzt starke, muskulöse Wände und nimmt im oberen Seitentheil ihres Fundus [1]) die Harnleiter (*Taf. III, fig. 1c′c′*) auf, die gegen einander convergirend etwa 4‴ von einander entfernt sich demselben einfügen. Die Insertion des Urachus war bei unserem Exemplar nicht mehr deutlich angedeutet; Kaulla beobachtete jedoch an den von ihm zergliederten Fötus einen, wiewohl geschlossenen, *Urachus*. Die innere Fläche der Blase ist glatt und in nicht ausgedehntem Zustande etwas gefaltet. Die *Uretheren* bleiben auch bei

1) Owen (*p. 206*) sagt, dass sie nicht an den *fundus* selbst, sondern an den Seiten desselben, ähnlich den tubae des menschlichen uterus, sich inseriren. Die Insertion der Harnleiter dürfte also in Bezug auf ihre Entfernung von einander vielleicht etwas variiren. Jedoch wird man kaum wie Andr. Wagner (*Schreb. Säugeth. Suppl. Abth. 4. S. 313*) die Blase formell einem zweihörnigen uterus ähnlich finden können.

ihrer Ausmündung in die Blase um einige Linien von einander entfernt. Ueber ihrer etwa 1″ vom Anfange der Harnröhre entfernten Mündung, unter welcher nach hinten eine winzige Längsfurche verläuft, findet sich eine zarte, halbmondförmige Falte.

Die Harnröhre hat beim Weibchen, so namentlich bei unserem Exemplar, eine ansehnliche Weite und endet weit nach innen von der vulva etwa 1 Zoll entfernt mit einer ansehnlichen Oeffnung, welche oben von einer halbmondförmigen Klappe bedeckt ist und jederseits ein ansehnliches, gebogenes Muskelbündelchen (*Sphincter urethrae*) neben sich hat, in den oberen Theil der Scheide.

Beim Männchen, dessen Harnröhre, wie bei anderen Säugethieren, in der nach hinten gewendeten Ruthe verläuft, beginnt der einen Zoll lange *Bulbus urethrae*, wie Owen bemerkt, mit einer Erweiterung, besitzt 2‴ dicke Wände und ist von sehr starken Harnschnellern umgeben.

Die Nebennieren (*Taf. III. fig. 1bb*) bieten eine eirund-längliche Gestalt und eine bräunlich gelbe Farbe. Ihr Längendurchmesser beträgt 6‴, ihr Querdurchmesser 3—4‴. Die rechte Niere liegt, wie gewöhnlich, mehr nach vorn als die linke.

Kapitel 8.

Geschlechtstheile.

§ 1.

Männliche.

Schon Pallas lieferte eine gute, jedoch nur von einer mittelmässigen Abbildung begleitete Beschreibung derselben, die neuerdings Owen (*p. 206*) vervollständigte. Da ich bisher nicht Gelegenheit hatte, ein männliches Exemplar zu untersuchen, so kann ich nachstehend nur die Beobachtungen der genannten ausgezeichneten Forscher darüber mittheilen.

Die länglichen, kleinen Hoden liegen in der Lendengegend, aussen von *Psoas*, etwa nur ½ Zoll von den Nieren und 3 Zoll von der Blase entfernt. Sie werden theilweise durch einen kleinen, flügelförmigen Fortsatz des Bauchfells am Rumpf befestigt und bleiben stets in der Bauchhöhle, weshalb sie auch keinen Aufhebemuskel besitzen. Die überaus langen Vasa deferentia sind gleichfalls an einer Längsfalte des Bauchfells befestigt und steigen vom äusserlich rundlichen, ansehnlichen Nebenhoden als sehr dünne, mehrfach gebogene, wie gewöhnlich die Harnleiter kreuzende, Gänge gegen die Harnblase herab. Hinter der Blase machen sie zahlreiche, sehr dichte Spiralwindungen und bilden so gleichsam, indem sie sich erweitern, einen zweiten, länglichen Nebenhoden, der einen beträchtlichen Saamenbehälter dar-

stellt. Sie münden vor den Ausführungsgängen der Saamenblasen unter einer am Ende des muskulösen Theils der Harnröhre befindlichen, häutigen Klappe.

Die sehr complizirten, hirnartige Windungen bildenden, gegen $1^1/_2$—2″ langen, 8‴ breiten, also sehr beträchtlichen, eigentlichen *Saamenblasen* liegen jederseits neben dem muskulösen Theile der Harnblase zwischen der Blase und dem *Bulbus urethrae*. Etwas genauer betrachtet bestehen sie aus einer Menge dicht an einander liegender, kurzer, nach Cuvier ästiger, Fortsätze, die in weite Hauptgänge zusammentreten, welche letztere hinter der oben genannten, am Ende der muskulösen Portion der Harnröhre befindlichen Falte sich öffnen.

Am unteren, hinteren Ende der Saamenblasen finden sich nach Owen zwei röhrenförmige Organe, welche von ihm als *Vorsteherdrüse* (*Prostata*) gedeutet werden, während sie Pallas, wie ich aus seiner Fig. 11 schliessen möchte, für Anhänge der Saamenblasen (*h*, *h*) nahm. Sie besitzen in Bezug auf ihre Lage Aehnlichkeit mit einem *Uterus masculinus* und könnten dafür zu halten sein, da die Prostata wohl weiter vorn zu suchen wäre. Zwei rundliche, kleine, von Pallas nicht angeführte, *Cowper'sche* Drüsen münden mit ihren langen Gängen in die Harnröhrenzwiebel (Owen).

Das Verhalten der nach Kaulla und Blainville knochenlosen Ruthe, welche Pallas nicht näher beschreibt, sondern nur als kleines, der *Symphysis ossium pubis* durch Bandmasse inserirtes, am Grunde kurzschenkliges und oben mit Erectoren versehenes Gebilde bezeichnet, hat Owen etwas näher angegeben.

Seinen Mittheilungen zu Folge biegt sich die, am lebenden Thiere häufig ausgestülpte, Ruthe plötzlich nach hinten und endet in ein abgestutztes Ende. Ihre aufrichtenden Muskeln sind kräftig, aber kurz, daher nicht ganz geeignet ihren Zweck zu erfüllen. Die Aufrichtung der Ruthe geschieht desshalb, wie bei anderen nach hinten harnenden Thieren, durch zwei von der Schaambeinfuge kommende Muskeln, die sich mittelst einer auf ihrer Rückseite verlaufenden Sehne in der Eichelnähe inseriren.

§ 2.

Weibliche Geschlechtstheile [1]).

(Tafel III, Figur 1, 3, 4, 5.)

Die äussere Geschlechtsöffnung und der After (ebd. *s*) sind von einem gemeinschaftlichen, am äusseren Rande behaarten Hautwalle umgeben, so dass eine Grube entsteht, worin (*Fig. 4*) oben der After, unter ihm aber die Geschlechtsöffnung bemerkt wird. *Hyrax* bietet also

1) Da die weiblichen Geschlechtstheile an dem von mir zergliederten Exemplare des *Hyrax capensis* nicht ganz vollständig waren, so sah ich mich genöthigt Reichert's Güte in Anspruch zu nehmen und im Berliner anatomischen Museum die vom *Hyrax arboreus* zu beschreiben und von meinem Sohne Alexander zeichnen zu lassen.

die Andeutung einer Cloake. Der After ist indessen von der Geschlechtsöffnung (*Fig. 1* und *4 r*) durch eine ansehnliche, gebogene Querfalte getrennt, die ihre beiden äusseren, gekrümmten Schenkel gegen den äusseren Rand der Geschlechtsöffnung aussendet.

Ueber dem unteren Saume der Geschlechtsöffnung (*Taf. III. fig. 1 r*) tritt eine halbmondförmige Falte (ebd. *fig. 4, 5a*) vor, welche die Clitoris (*c, c*) theilweise verdeckt und das *Labium vulvae internum* darstellen möchte.

Die *Clitoris* selbst besteht aus einem etwa 5 Mill. hohen, 5 Mill. breiten Vorsprunge, der unten eine halbmondförmige Falte (*Praeputium clitoridis, fig. 5 b*) besitzt, die sich mehr oder weniger herausstülpen lässt. Die eigentliche Clitoris (ebd. *c, c*) wird aus einer fast nierenförmigen, oben fast dreieckigen, Hervorragung (*Glans clitoridis*) gebildet, deren oberer Saum, mit Ausschluss seines innersten Theiles, jederseits einen nach oben gebogenen, nach aussen verschmälerten, innen erweiterten, an seinem oberen, vorspringenden Winkel dreieckigen, kleinen Schenkel (*d d*) als Anhang trägt. Auf der Mitte der fraglichen, nierenförmigen Eichel verläuft von unten nach oben eine zwischen dem erweiterten, inneren Theil der genannten Schenkel nach oben steigende und hinter ihnen erweiterte Falte (Frenulum? Fig. 5*e*).

Die *Scheidenöffnung* fand ich gross und verlängert-birnförmig, die nach Cuvier (*Leç. IV*) runzellose Scheide oben quer-, unten längsgefaltet und muskulös [1]).

Der *Fruchthalter* (*Taf. III. Fig. 1 u. 3 d d*) ist zweihörnig, sehr muskulös und fast so lang als jedes seiner bis zur Tuba (*fig. 1* und *3 t, t*) gerechneten Hörner (ebd. *fig. 3u*). Er erscheint indessen schmäler als die doppelte Breite je eines seiner am Grunde gemessenen Hörner.

Die mässig gekrümmten Hörner (*u, u*) erscheinen einfach, leicht knieförmig gebogen und setzen sich mit ihrem konischen, vorderen Ende allmählich in eine ziemlich kurze, rundliche, verengte *Tuba Falloppii* (*t*) fort, die neben dem Säckchen, das das Ovarium (*Taf. III, fig. 1o, α*) einschliesst, mehrmals geschlängelt erscheint und in den genannten Sack einmündet (*Taf. III. fig. 1* u. *fig. 3 o*). — Der zusammengedrückte, abgeplattete, halbmondförmige *Muttermund* (*fig. 3* bei *d'*) bietet gebogene Muskelfasern und eine gekrümmte, spaltenförmige, halbmondförmige, äussere Oeffnung (*Orificium uteri externum*), die dem Grunde der Harnblase gegenüber liegt.

Die ziemlich kleinen *Eierstöcke* (ebd. *fig. 1 o, α* und *fig. 3, o*) sind rundlich oder eirund und zeigten in ihrer Substanz eingebettete Graf'sche Bläschen, wovon einzelne (bei meinem Exemplar) etwas an die Oberfläche vortraten, ja selbst ein helleres Centrum (*Vesicula germinitiva*) wahrnehmen liessen. Der rechte Eierstock des genannten Exemplars besitzt oben einen kleinen, platten, lappenähnlichen Anhang (*Nebeneierstock*?). Jeder Eierstock wird von einer zarten, vom Bauchfell kommenden, länglich ovalen, nach hinten weit geöffneten, bereits oben als Säckchen erwähnten, *Tasche* (*sackartiger Fimbria*) (*Taf. III, fig. 1 o β*) umgeben, welche sich mit leichter Mühe aufblasen lässt.

1) Cuvier sah bei einem jungen Thiere eine dünne,kreisförmige, den Eingang zur Scheide verengende Klappe (Scheidenklappe).

Hyrax besitzt übrigens, wie auch der Elephant, nach Owen (*Philos. Trans. 1857*) eine deciduate, gürtelförmige Placenta. (*Home Lect. of comp. Anat. VI. 1828 t. 61, 62*; Milne-Edwards *Ann. d. sc. nat. 3 sér. T. I. p. 97*, Huxley; *Proceed. zool. Sec. 1863, pag. 237 und Lect. of elem. of comp. anatom. p. 95 et 119*; Hartmann, *Koner's Zeitschr. 1868. III. S. 367.)*

Buch IV.

Ueber die geographische Verbreitung, die Lebensweise, den Nutzen und Fang der Gattung Hyrax (Herm.).

Kapitel 1.

Geographische Verbreitung und Wohnort.

Die Gattung *Hyrax* im gewöhnlichen Sinne (*Hyrax Herm.*) wurde westlich von Senegambien bis zum Cap und von da bis zum nördlichen Arabien, so wie in Syrien und Palästina aufgefunden. Ihr Vorkommen in Senegambien erfuhren wir durch Gray (*a. a. O. p. 37 und 43*). Ihren Aufenthalt an der Küste von Guinea bis zum Lande der Aschantis kennen wir durch Temminck (*Essquiss. p. 185*), den im District Masamedes durch Welwitsch bei Gray *a. a. O. p. 43*, den auf Fernando Po durch Fraser (*Proceed. zool. soc. XX. 1852. p. 99*). Als, sogar in zwei Arten auftretende Bewohnerin, des Vorgebirges der guten Hoffnung ist sie am frühsten durch Kolbe, Vosmaer, Pallas und Buffon, dann später durch Cuvier, Smith, Smuts u. s. w. bekannt geworden. Dass sie in Zambesien sich aufhalte, berichtet Kirk (*Proced. zool. soc. 1864. p. 656*). Peter's (*Reise, Säugeth.*) führt sie als Glied der Fauna Mosambique's und Blith auf Grundlage der Sammlungen Speke's (*Journ. asiat. soc. of Bengal Vol. XXIV. p. 292 u. 296*) des Landes der Somalies auf. Nach R. Hartmann (*Koner Zeitschr. f. Erdkunde, 1868, Bd. III. S. 367*) findet sie sich an der ganzen Somâliküste. Abessinien nennt schon Bruce in der Beschreibung seines *Ashkoko* (*Asqôqô* nach Hartmann), welcher Name in der amharischen Sprache den *Hyrax* bezeichnet, als Fundort, was Ehrenberg, Rüppel, Brehm, Heuglin u. A. bestätigten. Der letztgenannte Reisende (*Reise, S. 245*) traf im eben erwähnten Lande Exemplare noch in einer Höhe von 12000 Fuss, während R. Hartmann ihn dort nur 6—7000 Fuss hoch gehen lässt. Derselbe spricht auch von einem, vom *H. dongolanus* vielleicht verschiedenen, *Hyrax* der *Funqi-Berge* und *Fazoqlods*. Dass die Gattung *Hyrax* in Dongola und Oberaegypten repräsentirt sei berichteten Ehrenberg (*Symb. phys.*) und Gray *a. a. O.* Hartmann nennt *H. dongolanus Ehrb.* als Bewohner Nubiens (z. B. bei *Donqolah-el 'agûzeh*, der *Berge der Bejûdah, Taqa's*) und wohl auch *Kordofan's*. Endlich haben über das Vorkommen vom *Hyrax* im nördlichen Arabien (auf dem Sinai und Horeb), dann Syrien, so

wie Palästina, namentlich auf dem Libanon, überhaupt der Sinaihalbinsel, Bruce, Ehrenberg, Hartmann u. A. Mittheilungen gemacht.

Die *Hyrax* dürften aber kaum blos als eine auf die genannten Küstensaum-Länder Afrikas, Kleinasiens und Arabiens beschränkte, gleichsam circumlitorale, Gruppe gelten können, sondern auch im noch unerforschten Innern Afrika's und Westasiens mehrfach verbreitet sein.

Was Kleinasien, namentlich aber Arabien, anlangt, so möchte dort die Verbreitung des *Hyrax* sich in Zukunft vielleicht auf noch östlichere, mehr nach Asien hinein gelegene, Landstriche ausdehnen lassen als jetzt. Wenn der arabische Name *Thófan* wirklich nur in Südarabien gilt, wie Knobel (*Exeget. Handb. Leviticus p. 145*) angiebt, so dürfte *Hyrax* namentlich in Südarabien nicht fehlen.

Was die speziellen Wohnorte anlangt, so halten sich manche Arten (wie *H. capensis*, *abessinicus* und *syriacus*) auf Gebirgen unter Felsblöcken, Felsspalten oder in Felshöhlen, ja selbst nach R. Hartmann in alten Gemäuern auf, und finden sich um so häufiger, je zerrissener die Felsen sind. Am Cap sah man sie selbst am Ufer des Meeres, etwas über dem Wasserstande, ja sogar an einem Flussufer unter blossen Steinhaufen (Sparmann).

Andere Arten (*H. arboreus* Sm. und *sylvestris* Temm., woraus Gray nebst *H. dorsalis Fraser* seine Gattung *Dendrohyrax* bildete, werden dagegen als Waldbewohner aufgeführt, weil sie sich in hohlen Bäumen aufhalten.

Die Arten, welche Felsen bewohnen, sind am weitesten, namentlich vom Cap bis Syrien, Palästina und Arabien, verbreitet, während die auf Bäumen lebenden jetzt nur in Südafrika, gemischt mit Felsbewohnern, so wie isolirt in Westafrika wahrgenommen wurden.

Kapitel 2.

Lebensart der Gattung Hyrax.

Ueber die Lebensweise der Gattung, namentlich die der auf Gebirgen vorkommenden Arten haben von älteren Schriftstellern besonders J. Bruce (*Reisen zur Entdeckung der Quellen des Nils, Bd. V, S. 145*) und Graf Mellin (*Schriften der Berlinischen Gesellschaft naturforschender Freunde, Bd. III, S. 271*) Mittheilungen gemacht, die nebst einigen anderen von Schreber (*Säugeth. IV, 291*), so wie von Oken (*Naturgesch.*) wiederholt wurden. Später (1804) schilderte Vosmaer (*Regn. anim.*) unter dem Namen *Bastard-Mormeldier p. 5* das Betragen eines jungen kränklichen Thieres. Ausführlicher als früher beschrieb A. Brehm auf Grundlage eigener, in freier Natur gemachter, Beobachtungen (*D. Zoolog. Garten v. Weinland, Jahrg. III, 1862, S. 270*) die Lebensweise der *Hyrax*.

Auch soll nach Gray *a. a. O. S. 46 Tristram* in seiner *Natural History of the Bible* einen interessanten Artikel über seine Lebensweise veröffentlicht haben, den ich leider nicht benutzen konnte.

Einzelne Angaben darüber finden sich auch in der Bibel (s. oben) bei Kolbe, Buffon, ferner in den Reisen von Sparmann und Thunberg, dann bei Ehrenberg (*Symbol. phys. Mammal. Hyrax*), so wie bei Rudston Read und Hennah (*Proceed. Lond. Zool. Soc. 1835, p. 13, Froriep Not. Bd. 45, 1835, p. 13*) und Middleton (*The intellectuel observer, London 1864. IV. p. 139*). Auch hat Hartmann (*Koner Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdkunde z. Berlin, 1868. Bd. III. S. 367*) mehrere selbstständige Beobachtungen geliefert.

Im Allgemeinen dürften zwar die *Hyrax* keineswegs zu den geistig begabtern, jedoch auch nicht zu den dümmeren Thieren gehören. Sie sind scheu und neugierig, werden leicht zahm, lernen sogar ihre Wohlthäter kennen und lieben, laufen ihnen nach und zeigen sich für Liebkosungen empfänglich. Obgleich sie im gereizten Zustande beissen, wenn man sie nicht, während sie durch Knurren ihren Unwillen verrathen, durch Drohungen davon abhält (Mellin); ja in Abessinien (nach Ehrenberg) sogar als bissige Thiere gelten, so erscheinen sie doch bei guter Behandlung sanft und harmlos. Auch that das von Bruce in einem Käfige gehaltene Exemplar den zu ihm hineingesteckten Vögeln nichts zu Leide. In der Freiheit werden sie, da sie ein sehr feines Gehör und vermuthlich auch scharfe Augen besitzen, durch das geringste Geräusch, oder wahrgenommene, fremde Gegenstände, aufgescheucht. Sonderbar ist es, dass sie noch mehr vor Raben und Krähen als vor Aasgeiern sich fürchten sollen (Brehm). Den braunen Eingeborenen weichen sie in Abessinien (wo man sie nicht jagt) kaum aus, ja wohnen oft in ihrer Nähe an stark besuchten Orten, dagegen scheuen sie sich vor den Europäern, vielleicht wegen der Bekleidung derselben (Brehm).

Sie nähren sich von Vegetabilien, namentlich Gräsern und Kräutern, aber auch von Blättern (so nach Ehrenberg der Tamarisken, nach Hartmann von *Grevien*, *Siden* u. s. w.), aber auch von Früchten (Temminck). Aromatische Pflanzen sollen sie den anderen vorziehen. In der Gefangenschaft fressen sie nach Mellin Vegetabilien aller Art, roh oder gekocht, namentlich Kräuter, Gras, Obst, Brod, Kartoffeln, Moos, so wie die Kerne von Haselnüssen und Mandeln, ja selbst Pökelfleisch und lieben die Abwechselung der Speisen. Der Genuss von Mandeln macht sie jedoch krank.

Beim Weiden bewegen sie sich langsam in kleinen Schritten vorwärts und beissen, wie die Pferde (ohne zu nagen) die Pflanzen mit den Vorderzähnen[1]) ab. Sie nähern sich also dadurch, ebenso wie durch ihre Gefrässigkeit, nicht den Nagern, sondern den Pachydermen, was auch nach Einigen von ihrer Losung gelten soll, die sie nicht in Form von Körnern, sondern in grösseren Massen entleeren, womit jedoch die Angabe Hartmann's nicht stimmt, dass sich ihre der der Kaninchen ähnliche Losung öfters am Eingange ihrer Wohnklüfte finde.

Durst können sie lange ertragen. Sie stillen ihn wohl durch Nachtthau und die Feuchtigkeit enthaltende Nahrung.

---

1) Hartmann *a. a. O. S. 368* fand auf dem Gebel Fazoqlo den Schädel eines sehr alten *Hyrax*, dessen obere Schneidezähne lang und nach hinten gekrümmt wie bei manchen Nagerschädeln (Eichhörnchen, Zieseln, Ratten u. w.) hervorragten.

Alle sind ausgezeichnete Springer und Kletterer, sowohl diejenigen Arten, welche die Felsen, als auch die, welche Bäume bewohnen. Beim Klettern scheint der beim Gehen nach oben gerichtete, eigenthümliche Krallnagel der Innenzehe der Hinterfüsse wesentliche Dienste zu leisten.

Nach Aussagen der Araber, die Ehrenberg mittheilte, soll die Begattung während der Rückenlage des Weibchens erfolgen. Brehm meint, dass die Klippschliefer wohl nur 1—2 Junge gebären möchten.

In der Zeitschrift: *Der Zoologische Garten von Bruch, Jahrg. V. 1864. S. 228*, ist zwar auf Grundlage des *Report of th. counc. Zool. soc. Lond. 1864, p. 24* angeführt, dass *Hyrax* im Londoner zoologischen Garten geworfen habe, jedoch fehlt die Angabe der Zahl der Jungen. Hennah sah nie mehr als zwei Junge der Mutter folgen und meint daher, dass sie deren wohl nicht mehr als zwei auf einmal werfen.

R. Hartmann bemerkt (*a. a. O.*), er habe sich davon überzeugt, dass *Hyrax* meistens zwei Junge werfe.

Dass sie, wie Heuglin meint, nur langsam wachsen, wagt Brehm weder zu bejahen, noch zu verneinen.

Die auf Felsen heimischen Arten, wovon die in Westasien lebende als *Schaphan* schon in den Psalmen und Sprüchwörtern erwähnt wird, sind gesellige Thiere, die in Rudeln von 4—10 Stück sich zusammen halten, ja an geeigneten Wohnorten, selbst auf einzelnen Felsen in noch grösserer Zahl vorkommen. Die auf Felsen in Westasien und den Küstenländern Ost- und Südafrikas beobachteten Klippschliefer sind nach Brehm keineswegs echte nächtliche Thiere, wie dies mit den in Guinea auf Bäumen vorkommenden der Fall ist (s. unten), obgleich sie nach Hartmann in hellen Nächten ein eigenthümliches, zweisilbiges Geschnalze ertönen lassen, dessen onomapöetische Wiedergabe die nubische Bezeichnung des *Hyrax Qêquo* sei. Wie Brehm berichtet, liegen die abessynischen Klippdachse, wenn es ruhig ist und sie satt sind, namentlich zur Mittagszeit, nach Art der Kaninchen oder Katzen auf den Felsen in der Sonne oder sitzen, wie die Hasen oder andere Nager, auf den Hinterkörper und die Füsse gestützt reihenweis auf denselben, oder spielen nach Hartmann quikend und grunzend mit einander. Rasche Bewegungen, so wie ein starkes, von ihnen wahrgenommenes Geräusch scheucht aber alle augenblicklich auf. Sie pflegen dann nach Brehm ein dem der Meerkatzen, nach Ehrenberg dem der Schweine, ähnliches Geschrei ertönen zu lassen und flüchten sich eilig in ihre Wohnungen, oder schlüpfen nach Art der Wiesel in die nächsten Felshöhlen oder Felsspalten.

Aber die liebe Neugier, fährt Brehm fort, ist auch den Klippschliefern eigen. Einige Minuten später lugt hier und da ein Köpfchen hervor, die Anzahl derselben mehrt sich und bald regt sich das alte Leben wieder.

Wenn sie ungestört laufen können, machen sie indessen nur mit mässiger Schnelligkeit kleine Schritte, wobei sie, wie die Meerschweinchen, die Vorder- und Hinterfüsse nach einander aufheben. Sie schleppen jedoch dabei mehr oder weniger den dicken Leib auf dem

Boden hin, ohne nach Art der Hasen oder Kaninchen zu hüpfen. Werden sie dagegen erschreckt, so schnellen sie sich, nachdem sie ein Stück an der Felswand herabgeglitten sind, fast wie die Katzen, nicht nur in kurzen oder längeren Sätzen von einem Felsblock zum andern, wobei sie schliesslich ebenfalls immer auf die Füsse zu stehen kommen, sondern klettern an den Felsen mit grosser Geschicklichkeit auf- und abwärts; ja sie klimmen sogar, nach Art der Geckonen an mehr oder weniger geraden (aber wohl nur rauhen) Wänden derselben empor, so dass sie denselben fast angeheftet erscheinen. Ihre zwar weichen, aber keineswegs glatten, Fussballen und der Krallnagel der hinteren Innenzehe, mit welchem sie ausserdem sich auch gelegentlich kratzen, scheinen ihnen dabei von wesentlichem Nutzen zu sein. Auch in Felsspalten klettern sie, Rücken und Füsse anstemmend, mit grosser Gewandtheit. Im Allgemeinen sollen sie nach Brehm hierin mehr den *Wollmäusen* als den tölpelhafteren *Murmelthieren* gleichen und nur von den *Eichhörnchen* und *Mardern* übertroffen werden. Mit Unrecht spricht ihnen daher Mellin die von mir selbst an Gefangenen beobachtete Kletterbefähigung ab.

Wie gewandte Springer die Klippdachse seien, geht daraus hervor, dass man im zoologischen Garten zu Hamburg, weil sie zu wiederholten Malen die erhöhte, sie einschliessende, Umzäunung übersprangen, genöthigt war, dieselbe mit einem Drahtgitter zu bedecken (*Der zoologische Garten von Noll, VIII. Jahrgang, 1867, S. 462*).

Zu ihrer Sicherung stellen sie an ihren Wohnplätzen Wachen aus, welche durch ein sonderbares, zitterndes Geschrei der Gesellschaft die drohenden Gefahren anzeigen und sie warnen.

Wie schon Mellin meinte, gestatten wohl ihre Füsse das Graben von Höhlen in festeren Felsen keineswegs. Auch zeigten die nach Europa gebrachten Individuen keine Neigung zum Graben. Wenn daher selbst Ehrenberg ihnen das Grabtalent keineswegs abspricht, so meinte er wohl, dass sie dasselbe in lockerem Boden in Anwendung bringen möchten.

Sie scheinen hauptsächlich durch plötzliche Ereignisse erschreckt zu werden, weniger durch die eigentliche Gefahr. Brehm, der ihnen oft nachkletterte und sich, um sie zu beobachten, zwischen Steinen versteckte, bemerkte, dass sie ihn zwar äusserst neugierig, aber ängstlich anstaunten, ohne an ihre Sicherung zu denken. Sobald sie in ihren Klüften angekommen waren, hielten sie sich für gesichert. Wenn man sie aufschreckte, während sie am Fusse der Felsen weideten, ergriff sie ein namenloses Entsetzen, und jeder suchte sich so eilig als möglich zu verbergen[1]). Hatte man den Felsen erklettert und befand man sich mitten unter ihnen, so verharrten sie träge und sorglos am einmal gewählten Versteck, gleich-

1) Wenn Vosmaer (*Regnum animale Amsterd. 1804. Bastard Mormeldier p. 5*) berichtet: ein lebendes, gefangenes Exemplar habe oft den ganzen Tag schlafend zugebracht und sich nur langsam und sprungweise bewegt, so stimmt dies nicht mit dem Naturell der *Klippschliefer* überein, wie wir dies so eben durch Brehm's in der freien Natur gemachten Beobachtungen kennen gelernt haben. Vosmaer's Angaben dürften daher wohl auf ein kränkliches, in einer zu niedrigen Temperatur gehaltenes, Individuum zu beziehen sein.

viel ob dieses gut oder schlecht war. Diese thörchite Neugier hält Brehm für einen der hervorragendsten Züge ihres Wesens.

Schon in der *Bibel* (*Mose's III. Cap. XII. v. 5*) heisst es zwar: dass die *Schaphans* wiederkauen. Auch haben manche Spätere, so Bruce, ihnen diese Eigenschaft zugeschrieben, wozu wohl ihre der der Wiederkauer ähnliche Kieferbewegung und vielleicht auch die Gestalt ihrer Backenzähne Veranlassung gaben. Der Bau des Magens spricht indessen nicht dafür, dass *Hyrax* ein Wiederkauer sei. Auch bemerkt weder Mellin noch Brehm, dass er wiederkaue. Indessen könnte er doch, wie Huxley (*Middlet. a. a. O. p. 138*) meint, möglicherweise wiederkauen, worauf das von Read gehaltene Thier hinweise, weil er keine Cardialklappe besitzt. Dass sie sich in ihren Wohnungen Lager aus trockenen Blättern und Moos bereiten, wie anderwärts berichtet wird, sagt Brehm nicht.

Dass von Heuglin gesehene Zusammenleben des abessynischen Klippschliefers mit der gestreiften Manguste und einer Dorneidechse (*Stellio*) (siehe *Petermann's Mittheilung. 1862, S. 28*) bestätigt auch Brehm, indem er meint, dass die genannten Thiere sich gegenseitig vor Gefahr warnen, wohl indem das Eine durch sein Fliehen auch das Andere zur Flucht veranlasst.

Nach Maassgabe der Mittheilungen, die Middleton (a. a. O.) von einem Freunde gemacht wurden, kämen die *Hyrax*, welche die Felsen am todten Meere bewohnen, nicht am hellen Tage, sondern nur vor Sonnenauf- und Untergange truppweise zum Vorschein, um sich munter herumzutummeln und die jungen Fruchtbehälter von *Scilla maritima* zu verzehren. Gefahren sollen sie mehr durch den schärferen Gesichtssinn als den, wegen der engen Gehöröffnung, schwächeren Gehörsinn wahrnehmen, denn Middleton's Freund sprach mit seinem Diener dicht über ihren Köpfen, wodurch sie sich nicht stören liessen.

In Bezug auf Lebensweise der felsbewohnenden Formen der Klippschliefer mögen noch einige Beobachtungen Platz finden, die Mellin an einem gefangenen Capschen machte, da sie theilweise Ergänzungen zu den vorstehenden Mittheilungen bilden.

Derselbe schlief oft fest, indem er den Kopf zwischen die Hinterbeine steckte und schnarchte. Er konnte den ganzen Tag hungern, soff sehr wenig, ja, wenn feuchte Nahrung, Gras, Obst u. s. w, gereicht wurde, gar nicht. Wenn er soff, tauchte er blos den Vordertheil der Schnautze ins Wasser und sog dasselbe nur mit den Lippen auf, ohne dabei die Zunge zu gebrauchen.

Er hielt sich stets reinlich, entleerte seinen Koth und Harn, wie es schien, mit einiger Anstrengung, stets an demselben Orte und bedeckte sie mit Sand. Beim Losen, wobei er mit der herausgestreckten Zunge das Maul leckte, nahm er eine aufrechte Stellung an, indem er die Hinterfüsse an eine Wand oder einen anderen festen Körper stemmte, die Vorderfüsse aber auf einen erhabenen Körper legte. Um sich vom Ungeziefer zu befreien, badete er sich nach Art der Hühner im Sande. Er konnte eine grosse Wärme ertragen, so dass er im Winter auf den Ofen sprang und dort sein Lager nahm. Einmal hatte er sich sogar im Ofen selbst versteckt und wäre beim Feueranzünden fast verbrannt. Sein Gehör war sehr

fein, ja er unterschied sogar die Stimmen und Bewegungen von Personen, die er liebte, wenn sie im Nebenzimmer waren und legte das Ohr an die Thüre, wenn sie sich derselben näherten, ging aber unzufrieden fort, wenn sie sich entfernten. Rief man ihn bei seinem Namen, so antwortete er durch eine Art Pfeifen. Er liebte es, auf dem Schoosse zu liegen und sich streicheln zu lassen. Ausser dem Käfig sprang er klug und sehr vorsichtig umher und liebte es überhaupt nicht angekettet oder eingesperrt zu sein.

Ein Freund des oben erwähnten R. Read hielt eine zeitlang zwei Junge lebendig, welche sehr zahm wurden. Sie erkannten ihren Herrn, wenn er auf dem Sopha oder Bette lag, kletterten an ihm herauf, krochen unter seine Weste oder Bettdecke, um sich zu erwärmen, und suchten überhaupt, da sie gegen Kälte sehr empfindlich waren, die geringsten Wärmestrahlen auf. Wenn sie herumliefen, waren sie zuthätig und neugierig, verbargen sich jedoch bei jedem Geräusch, wurden sie aber eingesperrt, so zeigten sie sich wild, unruhig und bissig. Ihren Koth setzten sie stets an derselben Stelle ab und waren überhaupt reinlich. Während des Schlafes stiessen sie ein schwaches Geschrei aus (träumten?). Auch hörte man sie zur Nachtzeit, wenn alles still war, an ihrem Futter kauen. Im Futter liebten sie übrigens Abwechslung und leckten begierig Salz.

Was die auf Bäumen, in grossen Höhlungen derselben, sich aufhaltenden Arten der Gattung, *H. arboreus sylvestris* und wohl auch *dorsalis*, anlangt, so werden ihre Wohnorte das gesellige Zusammenleben zahlreicher Individuen keineswegs gestatten, da grössere, in mächtigen Urwäldern allerdings häufigere, Baumhöhlen zu den mehr oder weniger vereinzelten Vorkommnissen gehören und deshalb nur einzelne oder wenige beherbergen können.

Smith (*Trans. Linn. T. XV. p. 470*) sagt daher auch der *Hyrax arboreus* werde in Südafrika gelegentlich gesehen, wenn er die Baumhöhlen verlassen hat oder auf den Stämmen abgebrochener Bäume steht. Vor Eintritt von Regenfällen soll er heftig schreien.

Wie Temminck (*Esquisses zool. s. l. côte d. Guinée p. 184*) zu Folge der Mittheilungen Pel's berichtet, verbirgt sich übrigens der in Guinea heimische *Hyrax sylvestris*, der *Eiwia* der Eingeborenen, abweichend von den felsbewohnenden Arten, bei Tage in grossen Baumhöhlen, worin er auch nistet. Nur des Abends und beim Mondenschein verlässt er dieselben und stösst während der ganzen Nacht ein in den grossen Wäldern, die seinen ausschliesslichen Aufenthalt bilden, wiederhallendes, scharfes, durchdringendes Geschrei aus, welches er unaufhörlich wiederholt, wenn er einen mit Früchten — die seine Nahrung ausmachen — beladenen Baum besteigt. Sein andauerndes Geschrei verräth ihn natürlich den Jägern.

Die in Wäldern auf Bäumen lebenden Formen (*Dendrohyrax* Gray) bieten demnach durch ihre mindestens sehr geringe oder fehlende Geselligkeit, so wie durch ihr nächtliches Treiben, unverkennbare Abweichungen in der Lebensweise von den bis jetzt besser als sie bekannten Felsbewohnern.

Kapitel 7.

Jagd, Fang, Feinde und Nutzen.

§ 1.

Jagd, Fang und Feinde.

Die Jagd der die Felsen bewohnenden Klippschliefer bietet nach Brehm keine Schwierigkeit, da man sich nur bei den Wohnungen derselben aufzustellen braucht. Er machte dabei die Beobachtung, dass dieselben eine grosse Lebenszähigkeit besitzen, so dass sogar schwer verwundete leicht entfliehen und in eine Felsritze oder ihre unzugänglichen Wohnungen schlüpfen.

Lebend soll man ihrer nach Ehrenberg mittelst Steinfallen von ähnlicher Construction, der sich die Knaben zum Fangen der Sperlinge bedienen, habhaft werden. Brehm schlägt Tellereisen dazu vor.

Hunde werden von den Klippschliefern sehr gefürchtet. Der Leopard und Schakal sollen ihre grössten Feinde sein, wozu auch noch kleine, fuchsartige Hunde zu rechnen sein dürften. Wenn Brehm meint, dass die Raubadler wohl nicht im Stande sein dürften einen Klippschliefer aufzuheben, so hatte er wohl mehr die grossen, alten Exemplare desselben, nicht aber die jungen im Auge.

§ 2.

Nutzen.

Sowohl die mohamedanischen als auch die christlichen Bewohner Abessiniens halten den schon von Moses für unrein erklärten Klippschliefer gleichfalls für unrein und verschmähen daher sein Fleisch. Die Mohamedaner in der Gegend des Sinai und Libanon, namentlich auch die Beduinen des steinigen Arabiens, welche ihn *Wabr* nennen, stellen ihm dagegen häufig nach. Auch die Araber im Somali-Lande essen ihn, nicht aber die Somalis (*Speke a. a. p. 296*). Dass der Capsche Klippschliefer ein schmackhaftes Wildpret liefere und nicht eben schwer zu jagen sei, berichtet bereits Kolbe (*Vorgebirge, S. 144*). Auch erzählt Sparmann (*Reise, p. 279*), dass Manche das Fleisch des *Hyrax* für einen Leckerbissen halten. Read sagt, dass man die Klippdachse, weil sie besonders aromatische Kräuter (namentlich *Cyclopia genistoides*, welche die Einwohner als Thee (Honigthee) gebrauchen) lieben, bald nachdem man sie getödtet, ausweiden müsse, um sie für die Tafel brauchbar zu machen, und dass der Geschmack ihres Fleisches sich dem des Kaninchens nähere.

Der Harn des Klippdachses soll bei den Capschen Landleuten einen medizinischen Ruf haben; dass die Wirkung desselben möglicherweise von der Insertion der Uretheren beeinflusst sein könnte, meinte Owen. Schon Thunberg (*Reise I. 190*) berichtet, man

finde an den Wohnplätzen des *Klippdachses* (d. h. *Hyrax capensis*) eine Suhstanz, welche man für den eingetrockneten Harn desselben halte, desshalb *Dassenpif's* oder *Dassenpiss* nenne und als Arzenei gebrauche; sie sei aber eine Art Erdpech.

Sparrmann (*Reise 279*) bemerkte indessen: das als Arznei gebrauchte Product des Klippdachses gleiche nur dem Bergfette, unterscheide sich aber. Er hält es für das Erzeugniss einer periodischen Reinigung, wie man sie bei zahmen Weibchen beohachtet haben will. Auch sei dasselbe mit Koth vermischt.

Wie Hyrtl (*Sitzgb. d. Wiener Akad. VIII. 1852. p. 463*) bemerkt, was ich bestätigen kann, besitzt *Hyrax* keine Drüse oder besondere Höhle, worin das aus grösseren Massen bestehende *Hyraceum* abgesondert werden könnte.

Das von englischen Aerzten als Surrogat des *Castoreum's* und *Moschus* empfohlene *Hyraceum*, welches Gallenstoff, Pflanzenreste und Harzpartikelchen enthält, ist vielmehr nach seinen Untersuchungen nichts weiter als der vertrocknete und erhärtete Darmkoth des Thieres.

Nach Pereira und Soubeiran (*Eléments de matière médicale II. p. 2276*) und den Angaben Andr. Smith's ist das *Hyraceum*, welches man in Felsspalten findet, in der That der mit Harn vermischte getrocknete Koth des Thieres, da die mikroskopische Untersuchung der fraglichen, nur schwach nach *Castoreum* riechenden, Substanz Pflanzenreste und Krystalle von Harnsäure enthielt. Das *Hyraceum* wurde übrigens, wie mir mein Freund Phoebus mittheilt, noch in folgenden Schriften besprochen: *Jahresbericht der Pharmacie, 1849, 82, 288; 1850, 225, 1852 I. 89; Jahresbericht über Chemie 1849, 553; 1851, 600*, dann in Marquart's *Lehrbuch der Pharmacie, 2. Ausg.* v. Ludwig und Hallier, *Bd. 3. 1866. 864 (Röderer).*

Buch V.

Ueber die Verwandtschaften der Gattung Hyrax.

Kapitel 1.

Bisherige Ansichten über die Verwandtschaften derselben.

Die Beziehungen, welche *Hyrax* durch seine ganze äussere Erscheinung und seinen inneren Bau zu anderen Säugethieren bietet, sind mannigfache. Sie wurden deshalb zeither, je nach dem Werthe, welchen man bald auf seine äussere Gesammtgestalt, seine Lebensweise oder aber auf seinen inneren Bau legte, verschieden aufgefasst; eine Auffassung, die sich auch nach dem Grade der Kenntniss richtete, welche man über die Morphologie und theilweise auch Biologie derjenigen Thiere besass, mit denen man ihn verglich oder vergleichen zu können glaubte. In Folge der genannten Untersuchungen ist zwar die frühere Ansicht,

er sei ein Nagethier, durch die von Vielen angenommene richtigere: man habe ihn als nagerartiges *Pachyderm* zu betrachten ziemlich in den Hintergrund getreten. Genau genommen sind jedoch weder die überwiegend zahlreichen Eigenschaften, die ihn den *Pachydermen* anreihen, noch seine namhaften Nagerähnlichkeiten, so wie seine näheren Beziehungen zu den einzelnen Pachydermen-Gruppen, selbst nicht einmal zu der der *Rhinozeroten* und *Paläotherien* (welchen erstern er nach Cuvier doch so nahe stehen soll) eingehender erörtert worden. Es dürfte daher nicht überflüssig sein, umfassendere Untersuchungen über die Verwandtschaften der Gattung *Hyrax* mitzutheilen.

§ 1.

Bisherige Ansichten über die Verwandtschaften der Klippschliefer (Hyrax).

Als die Naturforscher die *Klippschliefer* zuerst kennen lernten, wurden sie von Allen für Nager gehalten. Die Einen brachten sie zu *Cavia*, so namentlich Pallas (*Miscellan. zoolog., p. 34, Spicil. Zool. II. p. 16, Linne System. nat. XII, 3. p. 223, Pennant Quadr. p. 247 n. 182*), Erxleben (*Mammal. p. 352 n. 3*); Boddaert (*Elench. anim. I. 1785. p. 103*). Selbst einige neuere Zoologen neigen sich zu dieser Ansicht. In Willbrand's *Handbuch der Naturgesch. Giessen, 1829, S. 103* erblicken wir die Gattung *Hyrax* unter den Nagern (hinter *Cavia*), jedoch vor den Pachydermen. Bei Claus (*Grundzüge d. Zoologie 1868, S. 785*) steht *Hyrax* sogar als Anhang der *subungulaten Nager* vor den *Stachelschweinen* (*Hystrices*). Die Anderen dagegen sahen sie für eine besondere Art von *Murmelthieren* an, so Buffon (*Hist. Suppl. III. p. 117*) und Vosmaer (*Naturkundige Beschryving, Basterd-Mormeldier, 1764).* Dem Letzteren folgten Shaw, Blumenbach und Lacépède. Buffon hatte übrigens keine Ahnung davon, dass der in seinem grossen Werke T. XV als *d'un animal inconnu* beschriebene und später (*Suppl. T. VII. p. 37*) als dem *Loris paresseux* angehörig dargestellte, in einem Brunnen bei Sidon gefundene, Schädel kein anderer als ein dem seiner sogenannten *Marmotte du Cap* (*Suppl. III*) verwandter wäre.

Noch Andere endlich, wie Schreber (*Säugeth. I. p. 919*) und Gmelin (*Syst. nat. T. I. p. 166*) liessen die Gattung *Hyrax* den Hasen als Schluss der *Glires* folgen. Sogar Cuvier (*Tabl. méthodique*) führte früher noch *Hyrax* zwischen *Cavia* und *Lepus* auf.

Hermann (*Affinit. anim. 1783*) bildete zwar in seiner *Tabula affin. illustr. p. 115* aus den Klippschliefern eine eigene Gattung (*Hyrax*), erkannte indessen nicht nur die Verwandtschaft derselben mit den *Cavien* an, sondern glaubte sogar, wegen der verwachsenen Finger und zahlreichen Rippen, auf eine Beziehung derselben zu *Bradypus* hindeuten zu können.

Erst im Jahre 1800 (*Leçons d'anat. comp. T. II. p. 66*) sprach Cuvier die Ansicht aus, dass *Hyrax* zu den *Pachydermen* gehöre. — Wiedemann, welcher zwei Jahre später in seinem *Archiv* (*III. 1. S. 42*) den Schädel desselben sehr umfassend beschrieb, sagt zwar, dass *Hyrax* nicht den *Nagern* angereiht werden könne, ohne dass er jedoch Cuvier's Ansicht angeführt und den *Klippschliefer* ebenfalls als *Pachyderm* anerkannt hätte.

Im Jahre 1804 setzte Cuvier bei Gelegenheit der Beschreibung des Skeletes des *Hyrax* (*Annal. d. Mus. T. III, p. 171*) die Gründe ausführlicher auseinander, weshalb derselbe für ein zwischen den *Nashörnern* und *Tapiren* stehendes Glied zu halten sei; eine Ansicht, die er auch in den verschiedenen Ausgaben der *Recherches*, selbst noch *éd. 8, III, p. 251,* im Wesentlichen beibehielt.

Sieben Jahre nach dem Erscheinen der *Annales* erhob Illiger (*Prodromus p. 95*) die Gattung *Hyrax* zu einer eigenen Familie (*Lamnungia*) der Pachydermen, welcher er aber noch die nicht haltbare, auf die falsch beschriebene *Tailless Marmot Pennants* (*Hyrax hudsonius Schreb.*) begründete Gattung (*Lipura*) hinzufügte.

G. Fischer (*Zoognos. Mosquae 1814. 8. p. 273*) stellt *Hyrax* zu Anfange der *Multungulata* vor *Sus.*

Oken (*Lehrbuch d. Zool. Jena 1816. Bd. II. 1087*) ordnet, trotz der richtigen Auffassungen seiner eben genannten Vorgänger, *Hyrax* seiner vierten, die *Faulthiere* umfassenden, Ordnung der Säugethiere ein. — In seiner *Allgemeinen Naturgeschichte VII. 2.* (*Thierreich IV. 2. 1838. S. 885*) führt er ihn dagegen unter den Beutelthieren zwischen *Phascolomys* und *Phascolarctus* auf. In der ersten Ausgabe des *Règne animal* (I. p. 240) stellte Cuvier die Gattung *Hyrax* zwischen die Gattung der *Nashörner* und *Paläotherien*, denen er die *Tapire* und *Pferde* folgen liess. Er sagt sogar von den Arten der Gattung *Hyrax*: «en les examinant bien, on trouve qu'à la corne près, ce sont en quelque sorte des *Rhinocéros*, en miniature, du moins ils ont exactement les mêmes molaires». Die zweite Ausgabe desselben Werkes (*I. p. 248*) wiederholt diese Worte.

Ehrenberg (*Symb. physic. Mamm.*), Rudolphi (*Entozoor. Syn.*), Desmarest (*Mamm.*), Ranzani (*Element.*), Goldfuss (*Zoolog.*), Fr. Cuvier (*Dict. d. sc. nat.*), Desmoulins *Dict. cl.*), Gray (*Annals of philos.*), Latreille (*Fam. nat.*), Temminck (*Monogr.*), und Lesson (Man.) folgten Cuvier.

Wagner (*Syst. d. Amphib. S. 46*) stellt *Hyrax* zwischen *Rhinoceros* und *Cavia.*

Owen (*Proceed. Zool. Soc. 1832. p. 202*) spricht von mehreren Nagerähnlichkeiten des *Hyrax.*

Blainville (*Ostéograph. Hyrax p. 41, 44 und 49*) rechnet die fragliche Gattung zwar zu den *Pachydermen*, betrachtet sie aber als Uebergangsbildung zu den *Nagern*, welche nicht zwischen den Nashörnern und Tapiren stehen könne. Nach ihm würde namentlich die allgemeine Gestalt, die Behaarung, die Ohren, der kurze Schwanz, die Nase, die Augen, so wie die Lebensweise an *Lagomys*, die Zähne, die Füsse, der Mangel einer Gallenblase und die Einlenkung der letzten Lendenwirbel aber an *Rhinoceros* erinnern.

J. B. Fischer (*Synops. Mammal. p. 418*) sagt hinsichtlich der Verwandtschaften des *Hyrax*: «Genus sceleto, habitu organisque motui inservientibus *Gliribus* (*Hydrochoeris*) perquam affine».

Wiegmann (*Handbuch d. Zoologie. Berlin. 1832. 8. S. 66*) führt *Hyrax* in seiner vierten Familie der *Pachydermata* hinter *Rhinoceros* auf und lässt auf ihn die *Solidungula*

folgen. Dieselbe Stelle nimmt er auch noch in der von Troschel besorgten sechsten 1864 erschienenen Ausgabe S. 64 ein.

Smuts (*Dissert. Enumer. Mammal. Capens. Leyden 1832. 4. p. 63*) zählt *Hyrax* zwischen *Rhinoceros* und *Equus* auf.

Bei Fleming (*Philos. of Zool. Vol. II. p. 201*) steht *Hyrax* zwischen *Hippopotamus* und *Elephas*.

W. Swainson (*Natur. hist. of quadrup. London 1835 p. 372*) stellt *Hyrax* hinter *Rhinoceros* vor den *Anoplotheriden*.

Lesson (*Nouveau Tableau d. Règne an. p. 163*) führt *Hyrax* zwischen seinen *Suidae* und *Mastopalaeotherinae* auf.

Bei Waterhouse (*Catal. of the mamm. in Museum of Zool. Soc. 1838 p. 36*) findet sich *Hyrax* zwischen *Rhinoceros* und *Equus*.

Perty (*Allgemeine Naturgesch. III. 1841. S. 1027*) bespricht die Gattung *Hyrax* zwischen *Rhinoceros* und *Hippopotamus* mit der Bemerkung, dass sie die *Pachydermen* mit den *Subungulatis* unter den *Nagern* verbinde.

Kaup (*Classification d. Säugeth. u. Vögel. Darmstadt 1844. 8*) stellt *Hyrax* (*p. 82*) zwischen *Rhinoceroten* und *Anoplotheriden* und fügt hinzu, dass die *Klippschliefer* an die *Lemuriden*, namentlich *Stenops*, erinnerten.

Schinz (*Synops. mamm. II. p. 338*) handelt *Hyrax* als Familie *Hyracidae* zwischen *Rhinoceros* und *Hyppopotamus* ab.

Bonaparte (*Catalogo metodico dei Mammiferi Europei. Milano 1845. 4. p. 4.* und *Prodromus systematis mastozoologiae p. 4*) führt *Hyrax* als Typus seines zu den *Bellua* (= *Pachydermata*) zwischen den *Rhinocerotidae* und *Hippopotamidae* gestellten Familie *Hyracidae* auf.

Bei Duvernoy (*Tableau des ordres, des familles et des ordres de Mammifères Tabl. III*) fand in der Ordnung der *Pachydermen Hyrax* hinter *Rhinoceros* zwischen *Tapirus* und *Palaeotherium* seinen Platz.

Gloger (*Universaltabellen des Weltsystems. Säugethiere Tab. 4*) stellt *Hyrax* zu den *Pachydermen* zwischen *Anthracotherium* und *Rhinoceros* (*Acerotherium*).

A. Wagner (*Schreb. Säugeth. Suppl. IV. 1844 S. 307*) sagt: *Hyrax* mache den Uebergang von den *Pachydermen* zu den *Hufpfötlern* unter den Nagern, und betrachtet ihn nach Illiger als Typus einer eigenen Familie (*Lamnungia* Illig.) der *Pachydermen*, indem er jedoch gleichzeitig gegen seine, von Cuvier so stark betonte, nahe Beziehung zu den *Nashörnern* sich erklärt.

Gravenhorst (*Das Thierreich nach d. Verwandtschaften. Breslau 1845. S. 49*) versetzt *Hyrax* zu den *Nagern*, namentlich in die Familie der *Subungulaten*, so dass er neben *Hydrochoerus* und *Cavia* zu stehen kommt. S. 226 sucht er diese uralte Ansicht durch Angabe mehrerer äusseren, bei *Nagern* vorkommenden, Kennzeichen gegen Cuvier und Owen zu stützen.

Sundevall (*Hornschuch Arch. II. S. 106*) sagt: hinsichtlich der unvollständigen, von der Trittfläche getrennten Hufe ist *Hyrax* ein Mittelding zwischen *Elephas*, *Hippopotamus* und den plantigraden *Glires*.

Van der Hoeven (*Handbuch d. Zoolog. Bd. II. S. 673*) theilt die Ansicht Illiger's und Wagner's, indem er die Gattung *Hyrax* als einziges Glied der Familie *Lamnungia* Illig. zwischen den *Nashörnern* und *Anoplotherien* beschreibt.

Bronn (*Lethaea. 3. Ausg. III. S. 798*) stellt die *Damans* nach Maassgabe der Zähne zwischen die *Tapiriden* und *Lophiodontiden* einerseits und die *Rhinocerotiden* und *Palaeotheriden* andererseits.

Gray (*List of spec. br. Museum Mamm. p. 187*) führt *Hyrax* zwischen *Rhinoceros* und *Hippopotamus* auf.

In den *Outlines of General Zoology* by Spencer F. Baird. *New-York 1851. 8. p. 439*, steht die Famile *Hyracidae* zwischen den *Elephanten* und den *Suidae*.

Vrolik (*Het leven en het maaksel der Dieren. Amsterdam 1853 S. 343* bespricht *Hyrax* hinter den *Rhinoceroten* und bemerkt S. 372, er sei eine Zwischenform zwischen *Nagethieren*, *Edentaten* und *Vielhufern*.

O. Schmidt (*Lehrbuch d. Zoologie. Wien 1854. 8. p. 456*) versetzt die *Hyracen* als *Lamnungia* zu Ende der *Pachydermen* hinter die *Suiden* und lässt ihnen die Edentaten folgen.

Chenu (*Encyclopédie d'Hist. nat. Pachydermes (1854) p. 239*) stellt die *Hyracidae* als Familie vor die *Elephantidae*.

In Duvernoy's letzter Classification (*Cours de 1854 du Muséum d'histoire naturelle*) sieht man die *Damans* in seinem zweiten Sous-ordre (*Phytophages*) der *Pachydermen* mit den *Rhinoceroten*, *Equiden*, *Palaeotheriden*, *Tapiriden* und *Anoplotheriden* zusammen.

Giebel (*Säugeth. S. 210*) meint, der *Klippdachs* neben dem *Rhinoceros* sei eine eigene Erscheinung. Beide mit den *Paläotherien* verglichen näherten sich. Die Zukunft würde vielleicht diese Verbindung als eine noch innigere darlegen. Dann würde möglicherweise *Hyrax* von den typischen *Pachydermen* zu entfernen und die *Pachydermen* in mehrere Gruppen zu scheiden sein. Seine innige Verwandtschaft mit *Rhinoceros*, und die ebenso innige mit den *Tapiren* und *Flusspferden* gestatten dies indessen für jetzt nicht. Dessen ungeachtet bespricht er in seiner *Naturgeschichte des Thierreiches* (*Bd. I. Leipzig 1859. S. 459*) die Gattung *Hyrax* zwischen den *Rhinoceroten* und *Tapiren*.

Owen (*Classification of Mamm. London 1859, 8*) führt *Hyrax* hinter *Rhinoceros* in der Abtheilung seiner *Perissodactylen Ungulaten* auf.

P. J. van Beneden et Paul Gervais (*Zoolog. médicale T. I. 1859. p. 57*) lassen *Hyrax* den *Rhinoceridae* folgen und stellen ihn zu Ende der *Jumentés*.

Kner (*Compend. d. Zool. Wien, 1862. 8. p. 327*) spricht von *Hyrax* in einer unter der Charakteristik der *Nashörner* gemachten Anmerkung als Typus einer eigenen Familie.

Sclater (*List. of vertebr. anim. liv. in the Gardens of Zool. Soc. of London. 1862*) stellt *Hyrax* zwischen *Tapirus* und *Rhinoceros*.

Huxley (*Lectur. of compar. anat. London 1864, p. 111*) trägt kein Bedenken (nach blosser Maassgabe der *placenta*) *Hyrax* als den Typus einer besonderen Ordnung der deciduaten, monadelphen Säugethiere zu betrachten. Dieselbe Ansicht finden wir übrigens schon bei Milne-Edwards (*Annal. d. sc. nat. 3 sér. T. I. p. 97*), *Hyrax* erscheint nämlich bei ihm a. a. O. und auf seiner Tabelle getrennt von den *Nagern* und anderen *Pachydermen* mit den echten *Raubthieren* und *Robben* in einer besonderen Abtheilung (*Mammifères à placenta zonaire*).

In seiner Classification der Säugethiere (*Medical Times. May 23, 1864)* soll Huxley, wie Middleton (*The intellectuel Observer. London 1864, IV. p. 135*) mittheilt, *Hyrax* als *true Pachydermen* bezeichnen.

Turner stellt (siehe Middleton *a. a. O. p. 134*) in seiner Classification der Säugethiere *Hyrax* zwischen *Rhinoceros* und *Tapir*.

Gervais (*Zoologie, Paris 1866. 8. p. 284*) stellt *Hyrax* nach Maassgabe des anatomischen Baues hinter *Rhinoceros*, irrt aber darin, dass die *Vulgata* χοιρογρύλλιος immer durch *cuniculus* übersetzt habe.

Haeckel (*Allgemeine Entwickelungsgesch. d. Organismen, Bd. II, 1866, p. CXLVII*), wie Huxley, auf das Verhalten der *Placenta* und *Decidua* ganz besonders fussend, stellt *Hyrax* nicht blos mit den *Elephanten* und den *Dinotherien*, sondern sogar auch mit den *Toxodonten* zusammen und trennt sie von den anderen Hufthieren (ebd. p. CXLV).

Noll (*Zool. Garten, Jahrg. VIII. S. 462*) erklärt *Hyrax* für ein Mittelglied zwischen *Nagern* und *Dickhäutern*.

Carus (*Handb. d. Zool. Leipzig, 1868. 8. S. 135*) erhebt die Familie *Lamnungia Illiger's*, natürlich mit Ausschluss der unhaltbaren Gattung *Lipura*, zu einer eigenen (echten) Ordnung, die er zwischen die Ordnung der *Pinnipedia* und die der *Proboscidea* stellt. Er zieht also bei dieser Classification, wie Huxley und Milne-Edwards, nur ein einziges, embryonales, transitorisches, also nicht jederzeit vorhandenes, Merkmal, die den drei genannten seiner Ordnungen gemeinsame, gürtelförmige Gestalt der *Placenta*, im Betracht. *Hyrax* dürfte aber, da bei einer natürlichen, auf vielseitige, nähere Verwandtschaften zu stützenden Classification das *ubi plurima nitent* in Anwendung zu bringen ist und an ausgebildeten Thieren, nicht blos an fötalen, wahrnehmbare Merkmale besonders zu berücksichtigen sein werden, wegen seiner innigeren Beziehungen zu anderen *Pachydermen* und seiner Hinneigung zu den *Nagern* weder den *Probscidea* (d. h. *Elephantida*) vorangestellt werden, noch weniger aber zwischen diesen und den *Robben* einen naturgemässen Platz einnehmen können (siehe unten).

Aus den eben mitgetheilten Angaben über die Stelle, welche nach den Ansichten der verschiedensten Naturforscher *Hyrax* im System einzunehmen habe, geht hervor, dass ihn zwar seit Cuvier alle Zoologen (mit Ausnahme Willbrand's, Gravenhorst's und Claus's) trotz seiner mannigfachen Nagerähnlichkeiten, den *Pachydermen* zuzählen, jedoch über die Stelle, welche ihm unter den Pachydermen anzuweisen sei, sehr verschiedener Meinung sind.

Kapitel 2.

Angabe der zahlreichen Merkmale, die Hyrax als unpaarzehiges Hufthier charakterisiren.

Das eingehende Studium der morphologischen, wie auch biologischen Eigenschaften der Gattung *Hyrax* führte mich zu dem Ergebniss, dass dieselbe trotz des entschieden ungewöhnlichen äusseren Habitus und zahlreicher Kennzeichen, die ihr innerer Bau bietet, durch nachstehende, zahlreiche Merkmale sowohl den lebenden als vollständiger gekannten, untergegangenen *Hufthieren* näher als einer anderen Ordnung der Säugethiere sich anschliesst und namentlich von den Nagern hinreichend unterscheidet, obgleich ihr ganzer Habitus nagerähnlich erscheint.

1) Das aus reichlichen, weichen Woll- und Oberhaaren, nebst den stark hervorragenden, zerstreuten, borstenähnlichen Steifhaaren gebildete *Haarkleid* erinnert am meisten an das der *Mammuthe*; nur sind die langen, vortretenden Borstenhaare bei *Hyrax* viel seltener.

2) Die *Gesammtform des Schädels* gleicht zwar sowohl hinsichtlich der oberen als Seiten-Ansicht desselben mehr einem Schädel der *Sciuriden*, namentlich dem der Gattung *Arctomys* und *Anomolurus* als dem eines der noch lebenden *Hufthiere*, wiewohl nicht zu läugnen ist, dass er auch dem der *Pferde* in manchen Stücken mehr ähnle als dem anderer *Hufthiere*. Dessenungeachtet bietet der Schädel des *Hyrax* bei genauerer Betrachtung zahlreiche Abweichungen von dem der *Nager* und nur bei den *Hufthieren* wahrnehmbare Merkmale. Der *Schädel*, namentlich seine perpendiculäre *Hinterhauptschuppe*, ist höher als bei den *Nagern*, der *Schnautzentheil* dagegen kürzer. — Der *mittlere* und *hintere Theil der Hirnkapsel* des Schädels des *Hyrax* ähnelt den entsprechenden Theilen der *Hirsche*, *Antilopen*, *Lama's*, *Pferde* und *Moschus*, nur ist bei den beiden letztgenannten Gattungen der hintere Theil der Hirnkapsel schmäler. Die *Linea semicircularis* und die *bogenförmige Schläfenleiste*, eben so die nach hinten geneigten *Schläfengruben* erinnern an die der *Pferde*. — Der zwischen den *Augenhöhlen* befindliche Theil des Schädels des *Hyrax* gleicht etwas mehr dem der *Pferde* und *Schweine* als dem der *Nager*. — Die Kürze des *Schnautzentheils* mahnt an *Rhinoceros*. — Der *Nasenfortsatz* des *Zwischenkiefers* erreicht nach Maassgabe der *Hufthiere* (im Gegensatz zu den *Nagern*) das Stirnbein bei weitem nicht. Die perpendikuläre, an den Seiten von den Zwischenkiefern ganz geschlossene, *Nasenöffnung* ähnelt zwar der der *Nager*, wird aber, abweichend davon, unten von den Zwischenkiefern etwas überragt. Sie würde sich übrigens, wenn sie vorn an den Seiten, wie bei den *Nilpferden*, *Nashörnern* und *Schweinen*, offen wäre nicht von der der genannten Thieren unterscheiden. Die langen, am Grunde sehr breiten, convexen, vorn abgestutzten, nach den Seiten abgedachten *Nasenbeine* des *Hyrax* ähneln nicht blos denen mancher *Nager (Lepus, Lagomys)*, sondern auch denen vom

Hippopotamus und, mit Ausnahme des bei den *Pferden* zugespitzten, vorderen Endes, denen der *Pferde* und *Ruminanten*. — Die *Thränenbeine* des *Hyrax* senden, wie bei den *Rhinoceroten*, einen starken Höcker aus. — Die viereckige *Pars petrosa ossis temporum* des *Hyrax* ist ziemlich niedrig, flach und bietet nur innen eine niedrige, schwach gewölbte Knochenblase. — Der *knöcherne Gaumen* des *Hyrax* nähert sich durch seine grössere, in seinem hinteren Theile ansehnlichere, Breite dem der *Hufthiere*. Sein dem der *Nashörner* ähnlicher, vor den Backenzähnen liegender Theil ist kürzer und flacher als bei den *Nagern*. Von dem der Letzteren weicht er übrigens auch dadurch ab, dass er nur über seinem unteren, scharfen (bei den Nagern abgerundeten) Rande eingedrückt ist.

2) Der weiche, faltenreiche *Gaumen* erinnert auch mehr an die Hufthiere als an die *Nager*.

3) Die runden *Foramina incisiva* scheinen *Hyrax* eigenthümlich zu sein.

4) Der *Unterkiefer* ähnelt am meisten dem des *Rhinoceros africanus*, namentlich durch seinen beträchtlichen zugerundeten Winkel und die Gestalt seiner kurzen Symphyse, nähert sich aber auch dem der *Tapire* und *Pferde*. — Seine *Condylen* sind, wie bei den *Hufthieren*, in die Quere, nicht, wie bei den *Nagern*, in die Länge gestellt. — Die für die *Condylen* bestimmten *Gelenkgruben* verlaufen demnach ebenfalls in querer Richtung und werden hinten, wie bei den meisten *Pachydermen*, von einem Vorsprunge begrenzt. Der Unterkiefer kann sich, nach Maassgabe des eben geschilderten Verhaltens seiner Condylen und der Gelenkgruben, nur nach oben und unten, so wie etwas nach innen und auch wenig nach aussen, nicht wie bei den *Nagern*, von vorn nach hinten bewegen.

5) Im Gegensatze zu den vorn breiteren, hinten schmäleren, oberen *Schneidezähnen* der *Nager* sind die beiden bleibenden, inneren, oberen Schneidezähne des *Hyrax* hinten breiter, vorn aber dreieckig und springen in eine scharfe Kante vor.

6) Die *unteren Schneidezähne*, die kürzer als die oberen sind, erinnern durch ihre Vierzahl an die der *Nashörner*, durch ihre Stellung und Form aber an die der *Schweine*, weniger *Pferde* und *Wiederkäuer*.

7) Die Zahl und Gestalt der *Backenzähne* mahnt an die *Nashörner* und manche andere *Pachydermen* (*Paläotherien*, *Lophiodonten* und *Anoplotherien*), jedoch was ihre Gestalt anlangt, an keinen der bis jetzt bekannten *Nager*.

8) Die *Alveolartheile* der Backenzähne der *Hyrax* bieten in Uebereinstimmung mit denen der *Pachydermen* eine weit grössere Länge als bei den *Nagern*. Bei *Hyrax* beträgt ihre Länge etwa $^1/_2$, bei den *Nagern* meist etwa $^1/_4$, nur bei *Hydrochoerus* etwa $^1/_3$ der Schädellänge. Die Alveolen der oberen Backenzähne sind, abweichend von denen der Nager, gebogen.

9) Die breiten *Flügel* des *Atlas* nähern sich zwar denen mancher Nager, aber noch mehr denen der *Hufthiere*. Dies gilt auch vom *Dornfortsatz* des *Epistropheus*.

10) Die langen, *oberen Dornfortsätze* der vorderen *Rückenwirbel* gleichen mehr denen der *Schweine* und *Nashörner* als denen von *Lepus*, sind aber schmäler, dünner und stärker nach hinten geneigt.

11) Der von Rippen umschlossene *Rumpftheil* des *Skelets* des *Hyrax* ist, in Uebereinstimmung mit dem der *Pachydermen*, länger als bei den *Nagern*, da *Hyrax* 20—21, ja zuweilen 22 Paare von Rippen besitzt, während bei den *Nagern* meist 12—15, 14—15, selten 15 (*Anomalurus*) oder gar 18 Paare (*Lagomys*) vorkommen. Die schmalen Rippen ähneln denen der *Schweine* und *Tapire*, sind aber schlanker.

12) Das *Brustbein* des *Hyrax* wurde zwar von Blainville mit dem des *Cobai* verglichen, kann aber auch wohl mit demselben Rechte als dem der *Lama's*, *Hirsche* und mancher *Antilopen* ähnlich angesehen werden.

13) Das *Schulterblatt* ähnelt mehr dem der *Pferde* und *Nashörner* als dem der *Hasen*.

14) Das *Becken* nähert sich durch seine mässig nach aussen gerichteten, auf der Oberseite eingedrückten, *Darmbeine*, so wie durch grössere Weite seiner Höhle, mehr dem der *Hufthiere* als der *Nager*.

15) Der Umstand, dass bei *Hyrax* sowohl *Ulna* und *Radius* als *Tibia* und *Fibula* ebenmässig entwickelt sind, unterscheidet ihn nicht von den unpaarzehigen *Pachydermen* (*Rhinoceros*, *Elephas* u. s. w.), kann also auch nicht als Nagerähnlichkeit gelten.

16) Die Gestalt der *Unter-* oder *eigentlichen Füsse* stimmt mit denen der unpaarzehigen *Pachydermen*, nicht mit denen der *Nager*, überein, besonders was die Zehen betrifft. Die *Metacarpial-* und *Metatarsalknochen*, vorzüglich aber die *Phalangen* derselben, sind, wie bei den unpaarzehigen *Dickhäutern* (im Gegensatz zu denen der Nager) kürzer, breiter, platter und an den Seiten sehr wenig ausgeschweift.

17) Die *Endglieder* aller *Phalangen*, mit Ausnahme der hakenförmigen, in eine obere und untere Hälfte getheilten *Phalanx* der Innenzehe der Hinterfüsse, besitzen (völlig abweichend von denen aller *Nager*, deren Endphalangen gebogen und zugespitzt, selten zugerundet sind) wie die mancher unpaarzehigen *Pachydermen (Nashörner, Elephanten)*, einen verdickten, rauhen, oft schief abgestutzten, freien Endrand.

18) Der *Mutterkuchen* bei *Hyrax* ist, wie beim *Elephanten*, gürtelförmig, also dem eines unpaarzehigen *Pachydermen* ähnlich. Die gürtelförmige *Placenta* kann allerdings als eine Art von Mittelform zwischen der *Placenta diffusa* anderer Hufthiere und der *Placenta discoidea* der *Nager* angesehen werden. Man würde aber daraus keine eigentliche Verwandtschaft des *Hyrax* mit den *Nagern* ableiten können.

19) Die Andeutung von *Windungen* lässt das *Hirn* nicht nagerartig erscheinen.

20) Das nach Claudius besonders dem der *Moschiden*, auch dem der *Nilpferde* und *Schweine* ähnliche *Gehörorgan* (S. 49) entfernt ebenfalls *Hyrax* von den *Nagethieren*, nähert ihn aber auch durch die, wie bei den *Pferden*, nach unten in einen Luftsack ausgedehnte *Tuba Eustachii* den Pferden.

21) Das *Verhalten* mehrerer *Muskeln*, so die Anheftung des *Sternomastoideus* an die Mandibel, die Entwickelung des *Sternoscapularis*, der kleine *Deltoideus*, der enorme *Triceps*, der grosse *Brachialis anticus* u. s. w. sprechen, wie bereits Murie und Mivart bemerken, für Verwandtschaft mit den Hufthieren. In meiner Beschreibung der Muskeln des *Hyrax*

wurde gleichfalls mehrfach auf das dem der Hufthiere ähnliche Verhalten seiner Muskeln hingewiesen.

22) *Hyrax* nagt nicht, sondern beisst, wie die Pferde u. s. w., die Pflanzen mit den Vorderzähnen ab und bewegt seinen Unterkiefer wie die *Hufthiere*.

Hyrax ist also im Betracht der eben aufgezählten, sehr zahlreichen Merkmale als *Hufthier*, und zwar nach Maassgabe seiner Zehen (vorn 4, hinten 3) als unpaarzehiges *Pachyderm* anzusehen. Es fragt sich indessen, welcher Gruppe von *Hufthieren* er am nächsten stehe. Ob er namentlich einer der aufgestellten Familien derselben naturgemäss eingereiht werden könne oder ob er nach Illiger's Vorgange als Typus einer eigenen Familie (*Lamnungia*) zu betrachten sei, oder ob wir mit Carus (*Handbuch d. Zoolog. I. p. 135*) Illiger's *Lamnungia* als besondere Ordnung aufzufassen haben?

Kapitel 3.

Welchen Formen (respective Gattungen oder Familien) aus der grossen Abtheilung der Hufthiere schliesst sich Hyrax näher oder ferner an?

§ 1.

Allgemeine Erörterungen.

Die Beantwortung der aufgeworfenen Frage wird genau genommen, nur möglich sein, wenn man die einzelnen Formen von *Hufthieren*, seien es noch lebende, oder bereits untergegangene, mit ihm näher vergleicht. Bei einer solchen Vergleichung werden nach Möglichkeit die aus dem Baue herzuleitenden (genau genommen ihn bedingenden), biologischen Modificationen als Grundlage zu berücksichtigen sein, da schliesslich alle natürlichen Modificationen (Abtheilungen) des Thierreiches höherer oder niederer Ordnung, die echten Arten (als Vereine von Individuen) nicht ausgenommen, sich als gewisse, zweckentsprechende, typische Realisationen biologischer (schöpferischer) Ideen betrachten lassen.

Die Ermittelung der Verhältnisse, in denen *Hyrax* zu den lebenden *Hufthieren* steht, bieten keine besonderen Schwierigkeiten, da sie sämmtlich theilweis bereits mehr oder weniger genau zergliedert und beschrieben wurden und die wesentlichen Theile derselben in den Sammlungen aufbewahrt werden, so dass man die geeigneten Vergleiche anstellen und aus der eingehenden Untersuchung ihres Gesammtbaues die einzig und allein völlig maassgebend sein kann, nach dem Grundsatze *ubi plurima nitent*, allgemeine, sichere, die Verwandtschaft oder Verschiedenheit bestimmende, Resultate abzuleiten und ein vollständig zu be-

gründendes Urtheil abzugeben vermag. Anders jedoch gestaltet sich, wie bekannt, die Sache in Bezug auf die untergegangenen Formen. Die ausgestorbenen *Hufthiere* scheinen zwar, auf den ersten Blick, da von manchen ganze Leichen gefunden wurden, der Forschung günstige Aussichten zu eröffnen. Kein Naturkundiger hatte indessen bis jetzt das Glück, eine solche ganze Leiche wissenschaftlich zu zergliedern. Was wir bekanntlich an Weichthierresten von ihnen kennen und besitzen, beschränkt sich gegenwärtig auf Ueberbleibsel von Haut, noch auf Hautstücken festsitzenden oder losen Haaren, Resten von Muskeln, einzelnen Knorpeln, Hirnfragmenten und Hörnern, die allerdings selbst mikroskopisch, aber fern von ihrem Fundorte (von Glebow und mir) untersucht wurden. Die bis jetzt gefundenen ganzen Leichen (*Mamonte* und *Nashörner*) gehörten übrigens Arten noch jetzt lebender Gattungen an und bildeten ehedem offenbar einen Bestandtheil der jetzigen nordasiatisch-europäischen Fauna. Sie vermögen daher als solche, namentlich für unsere Zwecke, kein geeignetes Material zu liefern. Von jenen eigenthümlichen Gattungen von *Hufthieren*, die bereits in Epochen der Erdentwickelung ihren Untergang fanden, welche der gegenwärtigen mehr oder weniger lange vorausgingen, kennt man nur mehr oder weniger gut erhaltene Knochen. Uebrigens entdeckte man bis jetzt überhaupt nur von wenigen vorweltlichen *Hufthieren* (*Ruminanten*, *Palaeotherien*, *Anoplotherien*, *Mastodonten*) so wie von untergegangenen Gattungen anderer Säugethierordnungen (*Nagethieren*, *Mylodonten*, *Zeuglodonten*, *Hoplophoren*, *Halitherien* und *Cetotherien*) wohlerhaltene Knochen in solcher Anzahl um selbst mehr oder weniger vollständige Skelete zusammenzusetzen oder wenigstens aus einer mehr oder minder beträchtlichen Menge derselben den Gesammtbau ihres Skelets zu construiren. Bisweilen musste man sich auf mehr oder weniger vollständige Schädel beschränken. Schädel sind allerdings als Träger des Hirns und der edelsten Sinnorgane bei der Bestimmung des verwandtschaftlichen Standpunktes der verschiedenen Thierformen von hoher Wichtigkeit, ja ohne Kenntniss des Schädels kann kein untergegangenes Thier mit einiger Sicherheit seinen Platz erhalten. Ohne Kenntniss des Baues der Bewegungsorgane vermögen aber selbst mehr oder weniger vollständige Schädel nicht immer ganz befriedigende auf die genauere Ermittelung der Lebensweise und des Naturells des Thieres hinzielende Schlüsse zu bieten. Eine noch grössere Zahl der ausgestorbenen Arten und Gattungen der Hufthiere früherer Erdepochen gründet sich aber auf mit mehr oder weniger Zähnen besetzten Kiefern oder ihren Fragmenten oder anderen Knochen des Skelets. Von einer beträchtlichen Zahl untergegangener, als eigenthümliche aufgestellter, Formen derselben kennen wir endlich nur Zähne, mehrere oder selbst nur wenige, ja von manchen einzelne. Einige sind auch nach einzelnen Extremitätenknochen bestimmt. Die Extremitäten als die Organe, welche die Ortsbewegung vermitteln, liefern allerdings, wie bemerkt, mannigfache Anhaltungspunkte. Dies sind jedoch meist nur allgemeinere, da die der einzelnen Knochen, namentlich die für die Classification so oft benutzten Zehen, in ein und derselben Gruppe, ja an den Vorder- und Hinterfüssen einzelner Gattungen (*Tapire*, *Damans*) nach der Zahl,

Gestalt und Beweglichkeit sich unterscheiden [1]). Auf den Bau der Zähne pflegt man gewöhnlich im allgemeinen, die Hufthiere nicht ausgeschlossen, nicht ohne allen Grund Gewicht zu legen. Sie können indessen selbst bei den Gattungen einzelner Familien in Bezug auf Zahl und Gestalt variiren. Die Familie der *Elephanten* bietet blättrige und querhöckrige Backenzähne. Die mit parallelen, geradlinigen Querjochen versehenen Backenzähne der *Tapire* finden sich mit nur leichten Modificationen nicht blos bei *elephantenartigen Thieren* (*Dinotherien*), sondern auch sogar bei den *Manatis*, also bei einer den *Tapiren* noch heterogenern Thiergruppe wieder. Bei den *Nashörnern* können Schneidezähne vorhanden sein oder fehlen. Die Eckzähne fehlen den Pachydermen, oder sind vorhanden. In der den Hufthieren, namentlich den echten Pachydermen so nahe verwandten Abtheilung der *Sirenien* kommen die mannigfaltigsten Modificationen der Backenzähne bis zur gänzlichen Verkümmerung derselben, nach Maassgabe der einzelnen Gattungen derselben, vor, und doch stehen nicht nur die verschiedenen gezähnten Gattungen, sondern auch die zahnlosen einander in anderen Beziehungen sehr nahe. Die angeführten, mannigfachen Abänderungen der Zähne erregen also jedenfalls Zweifel gegen das Verfahren einzelne Gattungen der *Pachydermen* blos nach dem Baue ihrer Backenzähne mit völliger Sicherheit in Familien zu vertheilen und ihre Verwandtschaften zu bestimmen. Die Gestalt, Zahl und Stellung der Backenzähne werden aber dessenungeachtet als nicht unwichtiges, unterscheidendes oder annäherndes Moment zu betrachten sein, wenn sie sich mit gewissen Schädel- und Extremitätenbildungen combiniren lassen. Kann freilich eine solche Combination nicht stattfinden, so wird die Classification nach blossen Zähnen meist eine unsichere bleiben. *Hyrax* zeigt dies namentlich recht deutlich. Seine Backenzähne sind denen der *Nashörner* ungemein ähnlich, während die anderen Theile im Allgemeinen so grosse Abweichungen bieten, dass beide als sehr verschiedene Typen erscheinen. Am Schädel wird die Bildung des Schnautzentheils Beachtung verdienen, da von seinem Baue auf die Gestalt der Organe (*Rüssel oder Lippen*) geschlossen werden kann, deren sich das Thier zum verschiedenartigen Ergreifen seiner Nahrung bediente. Solche Organe werden um so beachtenswerther erscheinen, da sie zu den Sinnesorganen zu rechnen sind, mithin eine höhere, biologische und physiologische Bedeutung besitzen und in der That einen doppelten Entwickelungstypus (den der *Rüssel-* und der *Lippenträger*) unter den *Pachydermen* bedingen. Die Eintheilung derselben in *Proboscidea* und *Chilota* möchte wenigstens bei der in einzelnen Familien variabeln Zahn- und Zehenbildung als oberster Eintheilungsgrund betrachtet werden können, so dass die Gestalt der Zähne und das Verhalten der Zehen nur zur weiteren Abtheilung in Betracht kämen.

Aus den vorstehenden Mittheilungen geht zur Genüge hervor, dass die Vergleichung des Baues des *Hyrax* mit dem der untergegangenen Thiere nach Maassgabe des gebotenen,

1) Wenn daher auch jetzt hie und da die Meinung herrscht, es liessen sich aus dem Bau eines einzelnen Knochens ganz sichere Schlüsse in Bezug auf das Naturell des Thieres ziehen, dem er angehörte, so können wir derselben nur unter der Modification beitreten, dass dieser Knochen ein für eine gewisse Gruppe höchst charakteristischer, z. B. ein jenem Krallengliede vergleichbarer sei, welches Cuvier einem *Edentaten* vindizirte.

mehr oder weniger unzulänglichen, Materiales eine mehr oder weniger mangelhafte sein kann. Die lebenden Formen werden dagegen weit durchgreifendere, die speziellsten Details nach Möglichkeit berücksichtigende, Vergleichungen gestatten. Wir beginnen daher dieselben mit den lebenden Formen.

§ 2.

Beziehungen der Gattung Hyrax zu den mit Lippen versehenen noch lebenden Hufthieren.

Aus der Zahl der lebenden Formen eröffnen wir unsere vergleichenden Untersuchungen mit der Erörterung derjenigen, welche zum Ergreifen der Nahrung Behufs ihrer Aufnahme in die Mundhöhle nur Lippen besitzen, da *Hyrax* dieser Abtheilung angehört. Wenn nun aber die *Nashörner* zuerst zur Vergleichung mit *Hyrax* herangezogen wurden, so geschah es mehr desshalb, weil Cuvier behauptete, dass er ein *Nashorn* im Kleinen sei, da, wie wir sehen werden, diese Behauptung nicht stichhaltig ist, sondern weil einerseits die *Nashörner* durch den fingerförmigen Anhang ihrer Oberlippe von den anderen Lippenthieren abweichen und durch die Form, wie die Stellung ihrer Nasenbeine und ihre deshalb an den Seiten weit klaffende Nasenöffnung, so wie noch durch andere Theile des Schädels und Skelets sich den *Tapiren* nähern, also am besten mehr isolirt zu Anfange stehen. Wollte man übrigens ihnen einen anderen Platz einräumen, so würden sie wohl am passendsten hinter den *Pferden* zu stehen kommen können.

A) Ueber die Verwandtschaften des *Hyrax* mit den *Nashörnern*.

Sondert man, wie dies mir sehr natürlich zu sein scheint, die *Pachydermen* nach Maassgabe der Bildung der Organe, deren sie sich zum Aufsuchen und Ergreifen der Nahrung bedienen, in *Rüsselthiere* (*Proboscidea*) mit den Familien der *Elephantida*, *Tapirida* und *Suida* und *Lippenthiere* (*Chilota*) mit den Familien der *Rhinocerotida*, *Hippopotamida* und *Anoplotherida*, so gehört die Gattung *Hyrax* offenbar zur Abtheilung der *Chilota*[1]) und schliesst sich dadurch allerdings mehr den *Nashörnern* als den rüsseltragenden Formen an, nähert sich aber auch gleichzeitig den *Anoplotherien* noch mehr als den *Nashörnern*.

Stellt man einen genaueren Vergleich zwischen *Damans* und *Nashörnern* an, so ist es offenbar hauptsächlich das Verhalten der Zähne, namentlich der Backenzähne, worin beide Gattungen, oder richtiger Gruppen, am meisten übereinstimmen möchten.

Die Schneidezähne sind bei Beiden in Bezug auf ihre ursprüngliche Anlage der Zahl nach gleich, weichen aber allerdings am sonstigen, namentlich morphologischen, Verhalten bedeutend ab. Bei manchen *Nashörnern* verkümmern bekanntlich alle *Schneidezähne*, Andere besitzen deren oben und unten zwei. Beim *Daman* finden sich oben zwei lange, die nicht

---

1) Man könnte allerdings gegen eine solche Classification einwenden, dass sie wohl auf die lebenden Formen der Hufthiere, nicht aber auf die fossilen, sich mit Sicherheit anwenden liesse. Genau genommen, bieten aber andere Classifications-Methoden dieselben, ja manche noch grössere, Schwierigkeiten.

denen der *Nashörner*, sondern weit mehr denen der *Nager* ähneln, aber von denen der Letzteren dadurch bedeutend abweichen, dass sie vorn dreieckig sind. Untere Schneidezähne, die durch ihre meisselformigen Kronen denen der *Schweine*, nicht denen der *Nashörner*, ähneln, sieht man bei den erwachsenen *Daman's* stets in der Vierzahl, nicht, wie bei den erwachsenen, mit Schneidezähnen versehenen, *Nashörnern*, nur in der Zweizahl.

Die Backenzähne der *Damans* bieten allerdings nicht nur in Bezug auf Stellung und Zahl, sondern auch die Gestalt ihrer Krone mit denen der *Nashörner* eine namhafte typische Aehnlichkeit. Untersucht man indessen die Bildung der Kronen der Backenzähne der *Damans* und *Nashörner* näher, so finden sich zwischen beiden hinreichende, spezielle Abweichungen. Dies gilt jedoch weniger von den Backenzähnen des Unterkiefers, die einander bei beiden der genannten Gattungen fast täuschend ähnlich sind. Selbst die eben angedeutete, nähere Aehnlichkeit verliert indessen an Bedeutung für die Bestimmung der Verwandtschaft der *Daman's* mit den *Nashörnern*, wenn wir die nicht minder ähnlichen, unteren Backenzähne anderer *Pachydermen*, namentlich die der *Paläotherien* und *Anoplotherien* u. s. w. in Vergleich ziehen, wodurch ein homologer Entwickelungstypus der Backenzähne des Unterkiefers beider genannten Abtheilungen sich herausstellt, dem auch die Backenzähne des Unterkiefers der *Nashörner* und *Damans* angehören; ein Entwickelungstypus, der eine allgemeinere Verbreitung bietet, als wir dieselbe bei den Backenzähnen des Oberkiefers wahrnehmen, wie schon Cuvier (*Leçons éd. 2. IV. 1. p, 315*) zugiebt. Uebrigens weichen selbst die unteren Backenzähne der *Nashörner* bei genauerer Betrachtung durch den ansehnlicheren, vorderen Rand ihres vorderen Joches von denen der *Daman's* ab.

Die oberen Backenzähne des *Hyrax* und der *Rhinozeroton* stehen zwar gestaltlich einander etwas näher als die anderer *Pachydermen*; welche einen ähnlichen Bildungstypus der Backenzähne besitzen. Sie zeigen indessen, wenn man sie genauer betrachtet, unverkennbare Unterschiede, so dass man nicht sagen kann, die oberen Backenzahnkronen der Gattungen *Hyrax* und *Rhinoceros* seien der Gestalt nach identisch. Die Kronen der oberen Backenzähne des *Hyrax* besitzen nämlich gerade, längliche, durch eine enge, gerade Längspalte getrennte, fast parallele (dadurch denen der *Tapire* sich mehr nähernde) Querjoche ohne accessorische Schmelzfalten oder Schmelzcylinder. Bei den *Nashörnern* sind dagegen die Querjoche in ihrer Endhälfte durch Compression mehr oder weniger dreieckig und die vorderen derselben gebogen, während in die hintern vorn ein Schmelzkegel, hinten aber eine Schmelzfalte oder ebenfalls ein Schmelzkegel eindringt. Beim Abschleifen der Krone entstehen daher auf der Kaufläche derselben rundliche oder längliche, von den genannten Schmelzfalten oder Schmelzcylindern herrührende, bei *Hyrax* fehlende, Schmelzringe oder Oeffnungen, die zuweilen in Höhlungen führen. Die Querjoche sind übrigens bei den *Nashörnern* durch eine ansehnlichere, mehr oder weniger schräge, selbst wohl gewundene Spalte getrennt.

Uebrigens bieten die oberen Backenzähne der *Damans* und *Nashörner* nur eine Modification eines auch bei anderen Hufthieren, namentlich den *Paläotherien*, herrschenden Typus.

Der Mangel der Eckzähne kann keine nähere Beziehung der *Rhinozeroten* zu den *Daman's* begründen, da sie auch bei den *Elephanten*, *Mastodonten* und *Dinotherien* vermisst werden, mithin als variabile Organe anzusehen sind.

Der Umstand, dass das untergegangene *Acerotherium incisivum*, wie die *Daman's*, an den Vorderfüssen vier Zehen besass, kann gleichfalls keinen Grund für die Annahme einer näheren Verwandtschaft zwischen den *Nashörnern* und *Daman's* abgeben, da einerseits bei *Acerotherium* die eine der vier Zehen wohl nur eine rudimentäre war, während *Hyrax* vier entwickelte Zehen und die Andeutung einer fünften besitzt, die *Tapire* aber ebenfalls vorn vier, hinten aber, wie die *Daman's* und *Nashörner*, drei entwickelte Zehen besitzen. Auch bieten die *Nilpferde*, wie die *Daman's*, vierzehige Vorderfüsse.

Die äussere Gestalt der Zehen der *Daman's* erscheint zwar auf dem ersten Blick der der *Nashörner* einigermassen ähnlich. Genauer betrachtet weicht sie aber dadurch bedeutend ab, dass bei den *Daman's*, mit Ausnahme der mit einem Krallnagel bewaffneten Innenzehe der Hinterfüsse, alle Zehen oben Nägel, keine Hufe, tragen. Jedoch nähern sich allerdings die *Daman's* darin den *Rhinozeroten* (aber auch den *Tapiren* und *Elephanten*), dass, mit Ausschluss der Innenzehe der Hinterfüsse alle Zehen kurze Endphalangen bieten, deren Endsaum erweitert, verdickt und abgestutzt ist.

Was den Schädelbau anlangt, so kann man nicht läugnen, dass die Gestalt der Hirnkapsel, so wie die der *Pars basilaris ossis occipitis* und *sphenoidei* der *Daman's* und *Nashörner* Aehnlichkeit besitzen, jedoch lässt sich dieselbe für keine ganz ausschliessliche ansehen. Durch die mit einem Höcker versehenen Thränenbeine stimmen die *Nashörner* und *Daman's* ebenfalls überein. Auch die Form des knöchernen Gaumens der beiden genannten Thierformen zeigt ein unverkennbar ähnliches Verhalten. Mehr oder weniger ähnliche Gaumenbildungen bieten indessen auch andere Hufthiere.

Die fehlende Gallenblase und längliche, platte Milz können, als auch bei anderen Hufthieren vorkommende Verhältnisse, keine nähere Verwandtschaft zwischen den *Daman's* und *Nashörnern* begründen. Auch die von Cuvier (*Rech. s. l. oss. foss. éd. 8. III. p. 25*) als den *Daman's* und *Nashörnern* gemeinsame und eigenthümliche angeführten Merkmale, namentlich die grosse Zahl von Rippen (20—21), der quere Condylus des Unterkiefers, die hufähnlichen Nägel, die dreizehigen Hinterfüsse und der Mangel der Eckzähne, lassen sich nicht als solche ansehen. Zwanzig Rippen kommen auch bei den *Elephanten* und *Tapiren* vor. Einen queren Condylus besitzen alle *Hufthiere*. Vierzehige Vorder- und dreizehige Hinterfüsse, wie bei den *Daman's*, finden sich auch bei den *Tapiren*. Eckzähne fehlen auch den *Elephanten*. Die hornigen Zehendecken (Nägel) der *Daman's* gleichen denen der *Elephanten*, nicht denen der *Nashörner*.

Wenn aber schon die oben erörterten Merkmale, worauf man theilweis sogar ein namhaftes Gewicht legte, keine zwischen den *Daman's* und *Nashörnern* stattfindende, innige Verwandtschaft zulassen, so wird dieselbe noch viel zweifelhafter, wenn wir an die mehr-

seitigen, ganz offenbaren, Abweichungen denken, welche *Hyrax* von den *Nashörnern* unterscheiden.

Schon der ganze, äussere, an die *Murmelthiere*, *Pfeifhasen* (*Lagomys*) und *Cavien* erinnernde, Habitus, der schwanzlose dicht, nicht mit blossen büschelständigen Steifhaaren, wie bei *Rhinoceros tichorhinus*, sondern ähnlich wie beim *Mammuth* mit dichten Wollhaaren und sehr langen, nur zerstreuten Steifhaaren besetzte, viel schlankere Körper, der kurze, mit überaus kurzen Ohren, grösseren Augen und einer dünnen, gespaltenen Oberlippe versehene, kürzere Kopf nebst der abweichenden Fuss- und Zehenbildung und Nagelbedeckung lassen die *Daman's* als von den *Nashörnern* ungemein abweichende *Thierformen* erscheinen.

Dasselbe gilt, wenn wir in Betracht ziehen, dass die *Daman's* Felshöhlen und Bäume bewohnen, also als geschickte Kletterer von den nur für die Ebenen geeigneten *Nashörnern* durch ihre Lebensweise sich namhaft entfernen.

Hyrax unterscheidet sich übrigens durch die Bildung vieler inneren Organe sehr wesentlich von den *Nashörnern*.

Trotz der selbst von Cuvier's Gegner, Blainville (*Ostéogr. p. 17*), anerkannten, jedoch nicht sehr bedeutenden, Aehnlichkeit des hinteren Theils der Hirnkapsel der *Nashörner* mit dem der *Daman's*, weicht der Schädel der Letzteren vom Nashornschädel durch nachstehende Merkmale namhaft ab. Derselbe ist viel kürzer, besitzt einen sehr ebenen, an den Seiten stark vortretenden, Stirntheil und einen kurzen, den Hirntheil wenig an Länge übertreffenden Gesichtstheil. Die nach aussen, nicht nach unten gerichteten, grösstentheils vom Jochbein gebildeten, Jochbögen bieten eine andere Gestalt. Die ungemein stark vortretenden Orbiten werden hinten durch einen Ring fast ganz geschlossen. Die viereckigen, oben breiten, nach den Seiten abgedachten, vorn abgestutzten Nasenbeine schliessen die Seiten der niedrigeren, ganz nach vorn gerichteten Nasenöffnung völlig. Auch die Schädelbasis der *Daman's* zeigt Unterschiede. Das innere Ende des Schläfenbeins besitzt eine *Bulla ossea*. Die kleinen Stirnhöhlen sind auf das Stirnbein beschränkt und dehnen sich nicht, wie namentlich bei *Rhin. tichorhinus*, bis zum Hinterhaupt aus.

Der Bau der übrigen Theile des Skelets des *Klippschliefers* liefert ebenfalls viele Unterschiede. Dasselbe ist im Allgemeinen viel zierlicher, leichter und schlanker, so wie auch höher, und mit einem etwas längeren, vom Becken weit entfernteren Thorax und doppelt längeren Lendentheil versehen. Alle Wirbelkörper sind mittelst platter Flächen, wie beim *Nilpferd*, nicht theilweis durch Kugelgelenke, wie bei den *Nashörnern*, mit einander verbunden. Rückenwirbel finden sich bei den *Daman's*, eben so wie Rippenpaare, 1—3, Lendenwirbel aber 3—5 mehr, Schwanzwirbel dagegen 14—17 weniger als bei den *Nashörnern*. Am Becken sind namentlich die Hüftbeine bei den *Daman's* viel schmäler. Ueberhaupt ist das Becken schmäler und länger, die Knochen der Extremitäten ebenfalls länger und schmäler als bei den *Nashörnern*, so dass das Skelet der *Daman's* in seiner Gesammtgestalt allenfalls eher dem eines *Pferdes* oder kleinen *Wiederkäuers*, aber noch mehr dem eines *Nagers*, als dem eines *Tapirs*, *Elephanten*, *Nilpferdes* oder *Nashorns* ähnelt.

Schliesslich müssen als Abweichungen solcher Organe, wo durch *Rhinoceros* vom *Hyrax* sich unterscheidet, der einfachere Magen, der innen runzliche, mit grossen Zotten besetzte Darm, der einfache Blinddarm, die weniger gelappte Leber, die gelappten Nieren, die über den Saamengängen in die Harnröhre mündenden Harnleiter, der pferdeähnliche Ursprung der Carotiden und Subclavien aus einem Stamme, die birnförmigen Samenblasen, die fast pilzförmige, gestielte Eichel und die nur in den Weichen vorkommenden Zitzen erwähnt werden.

Hyrax lässt sich also mit Cuvier auf keinen Fall als ein die *Nashörner* im Kleinen darstellendes Thier ansehen. Man kann ihn sogar genau genommen für keinen näheren Verwandten der *Nashörner* erklären.

B. Verwandtschaftliche Beziehungen der *Hyracen* zu den *Pferden*.

Wir lassen auf die *Nashörner* die ebenfalls den lippentragenden Pachydermen zuzuzählenden *Pferde* folgen.

Die Pferde als die mit Ausschluss von *Hyrax* im Verhältniss zierlichste Form der noch lebenden, unpaarzehigen *Hufthiere* bieten durch ihr ziemlich schlankes Skelet und mehrere einzelne Theile desselben unverkennbare Beziehungen zu den *Daman's*, wiewohl sie in anderer Hinsicht bedeutend abweichen.

Zu den verwandtschaftlichen Beziehungen der *Hyrax* mit den *Pferden* zähle ich: 1) die etwas pferdeartige Hirnkapsel. 2) Die platte, breite Stirn. 3) Die ringartig hinten geschlossenen Augenhöhlen. 4) Die auf der Seitenfläche des Schädels sichtbaren, ebenfalls einen breiten Basaltheil bietenden, an den Seiten mit dem Ober- und theilweis mit dem Zwischenkiefer verbundenen Nasenbeine. 5) Die ziemlich nach vorn klaffende Nasenöffnung. 6) Den gestreckten Brustkorb. 7) Die ziemlich ansehnliche Zahl (5—6) von Lendenwirbeln. 8) Die ähnliche Form der Schulterblätter, die jedoch bei den *Pferden* unten etwas breiter, oben aber schmäler sind. 9) Das mit mässig breiten Darmbeinen versehene Becken, welches indessen immerhin breiter und weniger in die Länge gezogen als bei *Hyrax* erscheint. 10) Die Gegenwart eines dritten Trochanters. 11) Die in einen Sack erweiterten *Tubae Eustachii*. 12) Den Mangel der Gallenblase. 13) Die ungelappten Nieren. Die *Pferde* zeigen jedoch nicht blos durch den ganzen äusseren Bau, sondern auch durch viele ihrer inneren Theile wesentliche Abweichungen von den *Klippschliefern*. Der stärker verlängerte, pyramidale, schmälere Kopf besitzt lange, mässig spitze Ohren, längere, seitliche Nasenöffnungen und grössere, so wie dickere ungespaltene Lippen. Der längere Hals trägt eine Mähne. Der Rumpf erscheint weniger schlank. Die Füsse treten nur mit einer entwickelten Zehe auf. Der mässige Schwanz ist wenigstens am Ende buschig. Zitzen finden sich nur in den Weichen. Die Hoden liegen in einem Hodensacke.

Der Bau des Skelets weicht gleichfalls durch nachstehende Merkmale ab. Der Schnauzentheil des weit mehr verlängerten, schmäleren Schädels erscheint doppelt so lang als der nach hinten stark vorstehende und dort schmälere Hirntheil. Die etwas gewölbte Stirn ist

vorn schmäler. Der Gehörgang steigt stärker nach oben, hat aber keine Grube über sich. Der das Unterkiefergelenk hinten begrenzende Fortsatz ist stärker abgegrenzt. Der Körper des Hinterhaupts ist höher, der des Keilbeins breiter. Die ovale, längliche, hintere Nasenöffnung ist viel länger, der horizontale Theil der Gaumenbeine kürzer, der der Oberkiefer viel länger und concaver und der der Zwischenkiefer länger und breiter. Die *Foramina incisiva* werden durch längere Spalten gebildet. Die Flügelgruben sind nur durch schmale Rinnen repräsentirt. Die nur wenig mit dem hinten weit längeren, aber niedrigen Zwischenkiefer verbundenen, weit längeren Nasenbeine ragen vorn in eine freie Spitze vor, unter und vor welcher eine weit grössere, längliche, an den Seiten klaffende Nasenöffnung ausmündet. Die längeren Oberkiefer springen hinten über den Alveolen der letzten Backenzähne leistenartig vor. Die Zwischenkiefer sind vorn höher, hinten viel niedriger. Die Thränenbeine bilden auf der Aussenseite der Schnauze eine ansehnliche, ebene Platte. Die Wölbung der viel kürzeren, nur kurze Jochbeine bietenden, Jochbögen erscheint geringer. Der Unterkiefer ist namentlich im mittleren Theile seiner Aeste, eben so wie an seiner Symphyse, länger und niedriger, die Kronenfortsätze desselben sind länger, die Winkel aber kleiner. Das Zahnsystem bietet einen ganz verschiedenen Typus, sowohl hinsichtlich der Zahl als auch der Gestalt der Zähne und der Gegenwart von Eckzähnen. Schneidezähne finden sich oben wie unten, sechs meisselförmige. Die Kronen der Backenzähne bestehen aus zwei gebogenen Längsjochen, denen ein drittes, inneres, kürzeres, geraderes sich anschliesst. Die Halswirbel sind weit länger, und die Körper der Hals- und Rumpfwirbel (wie beim *Nashorn* und *Tapir*) durch Gelenkköpfe und Gelenkgruben verbunden. Die Schwanzwirbel (15—21) finden sich in weit grösserer, die Rückenwirbel (18) aber mit den gleichzähligen Rippenpaaren, wovon die vorderen breiter und stärker eingedrückt sind, in etwas geringerer Zahl. Die Körper der Rücken- und Lendenwirbel sind unten gekielt, ihre Dornfortsätze breiter, die Querfortsätze der Lendenwirbel aber länger. Die ganze untere Hälfte der Ulna und fast die ganze Fibula sind verkümmert. Die Oberarme und Oberschenkel weichen durch Kürze und Breite ab. Der Oberarm besitzt unter den oberen Gelenkknorren aussen einen beim *Hyrax* nur leistenartigen, beträchtlichen Fortsatz. Die Hüftbeine des breiteren Beckens treten übrigens über dem *Os sacrum* in einen gewinkelten Fortsatz vor. Die Füsse tragen zwar nur eine einzige, sehr ansehnlich entwickelte, mit einer breiten Phalange den Boden berührende mittlere Zehe, welche einen sehr grossen Huf besitzt. Es finden sich jedoch ausser ihr noch zwei Zehenrudimente als äusserlich meist nicht sichtbare, huflose, längliche, unten zugespitzte Griffelknochen. — Der auch innen einfache Magen mit seiner Spiralklappe, der einfache, conisch endende Blinddarm, der weitere Dickdarm, die weit zahlreicheren Peyerschen Drüsen (gegen 100), die nur zweilappige Leber, das grosse, anders geformte, mit ansehnlichen, breiten Hörnern versehene Zungenbein, die weniger gelappten Lungen, die längere Luftröhre, die aus einem Hauptstamm entspringenden Kopf- und Schlüsselbeinpulsadern, die kürzere, aber breitere Milz, die kürzeren, rundlichen, kaum Nierenwärzchen

bietenden Nieren, die in den Hals der Blase mündenden Harnleiter sind ebenfalls als Abweichungen der Pferde vom *Hyrax* zu betrachten.

C. Beziehungen der *Hyrax* zu den *Nilpferden* (*Hippopotamus*).

Auch an Merkmalen, welche die *Klippschliefer* mit den *Nilpferden* gemein haben, fehlt es keineswegs.

Zu den Aehnlickeiten der *Hippopotamen* mit den *Daman's* gehören namentlich 1) die gewölbten Schläfenbeine, 2) die ringförmig geschlossenen Augenhöhlen, 3) die eckige Form der oberen Schneidezähne, 4) die Zahl der Schneidezähne, namentlich der des Unterkiefers, 5) die kurze, nach den Seiten abgedachte, mit einer am Schädel nur nach vorn geöffneten Nasenöffnung versehene Schnauze, 6) die am Grunde breiten, dann seitlich abgedachten, mit dem Oberarm und Zwischenkiefer verbundenen Nasenbeine, 7) die vorn und hinten abgeplatteten Körper der Hals- und Rumpfwirbel und 8) die mit vier entwickelten Zehen versehenen Vorderfüsse.

Die genannten Aehnlichkeitsbeziehungen deuten indessen offenbar nur auf einen entfernteren, morphologischen Zusammenhang der *Nilpferde* mit den *Daman's*.

Die *Nilpferde*, welche man als rüssellose, amphibische, schweineartige Formen zu betrachten haben dürfte, weichen nämlich, wie bekannt, nicht blos durch eine grosse Menge morphologischer Kennzeichen, sondern auch durch ihre Lebensweise von den *Daman's* dergestalt ab, dass sie als denselben sehr heterogene Thiere anzusehen sind.

Ihr plumper, dicker, haarloser Körper, ihr sehr breiter, mit dicken, ungespaltenen Lippen versehener Kopf, ihre eigenthümlichen Zähne, ihre plumpen, dicken Füsse, ihre sämmtlich mit Hufen versehenen Zehen, wovon die an den Hinterfüssen in der Vierzahl vorhanden sind, nebst dem vortretenden Schwanze verleihen, wie bekannt, den *Nilpferden* ein sehr eigenthümliches, von dem der *Klippschliefer* ungemein abweichendes, äusseres Ansehen.

Ihr ganz absonderlich gebildeter, kolossaler Schädel bietet eine Menge Abweichungen von dem der *Klippschliefer*. Auch andere innere Theile des aus sehr massiven Knochen zusammengesetzten Skelets zeigen zahlreiche Unterschiede. Es gehören dahin die geringere Zahl der Rückenwirbel (15) und Lendenwirbel (4), die viel breiteren Rippen, die breiteren, hinten und oben in einen umgebogenen Winkel geendeten, mit einem *Processus coracoideus* versehenen, Schulterblätter, das viel breitere Becken, die viel kürzeren, dickeren, breiteren Fussknochen und die des dritten Trochanters entbehrenden Oberschenkel. Die Weichtheile der *Nilpferde* lassen ebenfalls mehrere wesentliche Unterschiede wahrnehmen. Ihr Magen ist innen viergetheilt, die Länge des Darmkanals beträgt etwa $^1/_{12}$ der Körperlänge. Der Blinddarm fehlt. Die nur zweilappige Leber hat eine Gallenblase. Die Nieren sind gelappt. Die Eichel ist zugespitzt. Zitzen sind nur in den Weichen vorhanden.

Die Bedeutung der angegebenen Differenzen, die noch eine namhafte Vermehrung gestatten, wird noch dadurch gesteigert, dass die *Nilpferde* amphibische Thiere sind.

Man wird daher die *Nilpferde* in keinen näheren Connex mit den *Daman's* bringen dürfen, obgleich dies mehrfach geschah.

D. Beziehungen des *Hyrax* zu den *Wiederkäuern*.

Schon Pallas (*Miscell. zool. p. 34*) deutete auf die Aehnlichkeit des *Daman*schädels mit dem des *Moschusthieres* hin. Wenngleich nun diese eine sehr entfernte ist, so lässt sie sich doch um so weniger abläugnen, da manche *Moschusthiere* bekanntlich von den Thieren der Jetztwelt, wenigstens im Fussbau, den *Anaplotheriden* am nächsten standen. Die Bildung des Condylus des Unterkiefers und seine Richtung, die Neigung der Schneidezähne, die zwischen den Schneide- und Backenzähnen befindliche Lücke, so wie theilweis die Bildung der Backenzähne, besonders die gerippte Aussenfläche derselben, nebst dem schlanken Skelet und der Lippengestalt dürften übrigens, als freilich nur geringe, Beziehungen des *Hyrax* zu den *Wiederkäuern*, namentlich den hirsch- und moschusthierartigen angesehen werden können; obgleich im Ganzen, für jetzt wenigstens, keine nähere Verwandtschaft zwischen *Hyrax* und den *Ruminanten* anzunehmen ist.

§ 2.

Beziehungen der Hyracen zu den mit einem Rüssel versehenen Hufthieren.

E. Beziehungen des *Hyrax* zu den Gattungen der lebenden Schweine (*Suida*).

Die *Schweine* bilden unter den lebenden *Pachydermen*, wie es scheint, einen eigenen Typus, der gegenwärtig einerseits sich am meisten den *Nilpferden*, andererseits, jedoch weniger, den *Nashörnern* und *Tapiren*, nähert, in der Vorwelt aber, worin er in noch anderen zahlreichern Gattungen weit mannigfacher ausgeprägt war, auch noch mit anderen Gruppen (*Anoplotherien* u. s. w.) in Verbindung stand, ja damals vielleicht dem der *Nilpferde* durch *Merycopotamus* sich noch weit mehr als jetzt näherte.

Als Uebereinstimmungen der *Suiden* mit den *Hyrax* lassen sich folgende angeben: 1) Der abgeplattete *Stirntheil* des Schädels mit seinen ansehnlichen hinteren Augenfortsätzen. 2) Die tiefen, von zwei ansehnlichen Flügelfortsätzen gebildeten *Flügelgruben*. 3) Die Gegenwart einer *Bulla ossea*. 4) Die Lage und Form der unteren Schneidezähne, so wie die damit in Verbindung stehende Gestalt der Symphyse des Unterkiefers. 5) Die bei *Phacochoerus* nur in der Zweizahl vorhandenen oberen Schneidezähne. 5) Das schlankere Rumpfskelet nebst dem Becken. 7) Die etwas ansehnliche Zahl der Lendenwirbel. 8) Die vierzehigen Vorder- und dreizehigen Hinterfüsse der Gattung *Dicotyle*. 9) Der Mangel eines wahren Acromion und nur schwachen *Processus coracoideus*. 10) Die warzenlose Mundhöhle. 11) Die nur kleinen Dünndarmzotten. 12) Die länglich-dreieckige Milz. 13) Die einfachen, ähnlich gestalteten Nieren.

Im Ganzen sind aber, namentlich auch in biologischer Beziehung, die Unterschiede

der *Daman's* von den *Schweinen*, den lebenden namentlich, weit bedeutender als die Aehnlichkeiten.

Schon die ganze äussere Gestalt und die aus Borsten gebildete Hautbedeckung unterscheiden, wie bekannt, die *Schweine* von den *Daman's*, ausserdem werden die *Schweine* äusserlich durch die Bildung der in einen Rüssel zum Wühlen geendeten Schnauze, den Bau der Backenzähne, die grossen Eckzähne, die mit echten, dreieckigen Hufen bekleideten Zehenenden und die grössere Zahl der auf die ganze Bauchfläche vertheilten Zitzen charakterisirt. Durch die Zehenzahl der Füsse nähert sich indessen, wie schon bemerkt, *Dicotyle* dem *Hyrax*. Der Schädel der lebenden *Schweine* besitzt eine viel längere, pyramidale Gestalt, was namentlich vom Schnauzentheil desselben gilt, welcher den kleinen Hirntheil um mehr als das Doppelte an Länge übertrifft. Der Letztere legt sich nach oben und hinten kammartig zurück. Auch die viel kürzeren und höheren Jochbögen ragen mehr nach hinten und oben. Die Augenhöhlen sind hinten fast geschlossen, die viel längeren Nasenbeine hinten nicht erweitert. Die Oberkiefer bieten eine grössere Länge und eine längere, tiefere Wangengrube. Die nach hinten zugespitzten Zwischenkiefer erscheinen vorn viel niedriger. Die Nasenöffnung öffnet sich vorn unter den Spitzen der Nasenbeine auch an den Seiten. Die Thränenbeine bieten eine ansehnliche, auf der Oberseite der Schnauze sichtbare, ebene Platte. Das Unteraugenhöhlenloch ist von der Schnauze entfernter. Der Körper des Keilbeins und Hinterhaupts ist breiter, kürzer und platter, die Griffelfortsätze und *Bullae* sind länger, die Flügelgruben perpendikulärer und aussen begrenzter. Der weit längere, knöcherne Gaumen zeigt eine geringere Breite, so wie längere, aber schmälere *Foramina incisiva*. Die oberen Schneidezähne, wovon die vier hinteren nur zuweilen verkümmern, sind stets seitlich zusammengedrückt. Vor den echten Backenzähnen stehen mehrere unechte. Die Kronen der echten sind in der Mitte der Aussen- und Innenfläche längsgefurcht, auf der Kaufläche aber mit unregelmässig gestellten Schmelzhöckern von ungleicher Grösse besetzt. Die Eckzähne bieten eine mehr oder weniger ansehnliche Grösse. — Das Rumpfskelet ist gedrungener und kräftiger, die Zahl der Rückenwirbel und Rippenpaare (14—15), so wie die der Lendenwirbel (5) geringer. Die vorderen Rippen sind breiter, die breiteren Dornenfortsätze der Rückenwirbel viel gerader, die der Lendenwirbel ebenfalls breiter. Die Schulterblätter ein wenig kürzer und oben breiter, die Ober- und Unterarmknochen nebst dem Oberschenkel- und Unterschenkelknochen sind kürzer und dicker. An jedem der meist vierzehigen, mit wahren Hufen versehenen, Füsse berühren nur die zwei mittleren Zehen den Boden, die anderen Zehen sind kürzer.

Als Hauptabweichung der Weichtheile erscheinen der vom unteren Ende der Ohrspeicheldrüsen entspringende Ausführungsgang, das eigenthümliche Verhalten der den Rüssel bewegenden Lippen- und Nasenmuskeln, so wie das der Muskeln, welche an die Zehen treten. Der längliche, längere, aber engere einfache Blinddarm, die weniger stark gelappte Leber, die eine Gallenblase besitzt, die längliche Milz, die in den Blasenhals mündenden Harnleiter und die zugespitzte Eichel.

F. Beziehungen des *Hyrax* zu den *Tapiren*.

Die *Tapire*, obgleich sie durch einen längeren Rüssel sich mehr als die *Schweine* von den *Daman's* entfernen, bieten dessenungeachtet zu den Letzteren manche Beziehungen.

Dahin gehört 1) der mit Haaren dicht bedeckte Körper. 2) Der verkürzte, freilich ganz anders geformte, Schnauzentheil des Schädels. 3) Die vorn schmalen, fast nur auf dem Orbitalrande stehenden, Thränenbeine. 4) Die Gestalt der Symphyse und des Winkels des Unterkiefers. 5) Die am Grunde stark erweiterten Nasenbeine. 6) Der schlanker als bei den *Nashörnern* auftretende Rumpf. 7) Die ähnliche Zahl der Rückenwirbel und Rippenpaare (bis 20). 8) Die nicht unähnliche Form der Schulterblätter, deren Kamm kein Acromion bildet. 9) Die mit vier entwickelten, sämmtlich auftretenden, Zehen ausgestatteten Vorder-, aber nur drei, ebenfalls auftretende, Zehen bietenden Hinterfüsse. 10) Der Mangel der Gallenblase.

Die Zahl der Abweichungen der *Tapire* überwiegt indessen bei weitem die Aehnlichkeiten. Schon äusserlich unterscheiden sich die *Tapire* durch den weit gedrungenern, plumpern, mit anliegenden, kurzen oder wenigstens nicht sehr langen, keine vorragende Borsten bietenden, Haaren besetzten, ansehnlicheren Körper. Der Kopf ist länger, mehr gestreckt, hinten höher und trägt einen cylindrischen, kurzen Rüssel. Die Augen sind kleiner. Der Schwanz tritt aus dem Felle vor. Die im Verhältniss etwas niedrigen, dickeren Beine bieten Zehen, die zwar nur kleine, aber ausgebildete Hufe tragen. Das Knochengerüst der *Tapire* ist kürzer, gedrungener. Der Rumpf erscheint kürzer und breiter, die Zahl der Lendenwirbel (4—5) ist geringer, die der Schwanzwirbel aber grösser (12), und das oben an seiner Verbindung mit dem *Os sacrum* in einem Fortsatz vortretende Becken breiter. Die Extremitäten besitzen weit kürzere und dickere Oberarm- und Unterarm-, sowie Ober- und Unterschenkelknochen. Die Schulterblätter sind unten breiter, bieten einen längeren *Processus caracoideus* nnd eine mehr centrale Crista; auch ist ihr vorderer Rand stärker ausgeschweift. Die Tubercula am Oberarm, so wie die drei Trochanteren des Oberschenkels, lassen eine weit kräftigere Entwickelung wahrnehmen. Die *Ulna* ist unten viel schmäler als der *Radius*. Das *Os multangulum* ist einfach. Das Daumenrudiment fehlt. Aus der Zahl der Endglieder der Zehen sind die mittleren vorn gleichmässig gerundet, die seitlichen mehr oder weniger dreieckig und in einen starken, hinteren Winkelfortsatz vorgezogen. Der schmälere, etwas längere Schädel bietet einen weit höheren und schmäleren, mehr oder weniger stark nach oben gerichteten Hirntheil und längeren Schnauzentheil. Die Stirn zeigt eine weit geringere Breite. Die vorn von einer Längsgrube eingedrückten Stirnbeine, denen die hinteren Augenfortsätze bis auf ein winziges Höckerchen fehlen, sind höher, oben aber schmäler. Die an den Seiten eingedrückten Scheitelbeine erheben sich mehr (*T. americanus*) oder weniger (*T. indicus*) kammförmig. Die Seitenränder, wie der obere Rand der Hinterhauptschuppe ragen stark vor und schliessen eine tiefe Grube ein. Das Zwischenscheitelbein ist viel schmäler, länglich-dreieckig. Die Schläfenschuppen ragen hinten weni-

ger nach oben. Zwischen der Mitte ihres hintern Randes und der Hinterhauptsschuppe findet sich, wie bei den *Sirenien*, ein länglicher Zwischenraum. Die Jochfortsätze der Schläfenbeine sind länger und höher. Die fünf Paare der Siebbeinmuscheln stehen in parallelen, schief von vorn nach hinten und innen gerichteten Reihen. Die Jochbeine sind kürzer und gerader. Der Körper des Hinterhaupts und Keilsbeins ist weniger gekielt und breiter. Die Flügelgruben erscheinen, wegen der wenig entwickelten Flügelfortsätze, nur durch seichte Furchen angedeutet. Die hintere Nasenöffnung ist länger, der knöcherne Gaumen viel tiefer gerinnt. Die *Foramina incisiva* treten als sehr lange, längliche, einfache Spalten auf. Die Jochbögen biegen sich mehr nach unten, während die Orbitalbögen unmerklich nach oben und aussen vortreten. Die Orbiten verfliessen hinten völlig mit den stark nach hinten steigenden Schläfengruben. Die sehr kurzen, dicken, dreieckigen Nasenbeine sind nach oben gerichtet, jedoch ziemlich horizontal und verbinden sich nur mit dem Stirnbein und dem oberen Ende des Stirnfortsatzes des Oberkiefers, so dass zwischen ihnen, den Oberkiefern und den kurzen, aussen gewölbten und nach vorn gebogenen und breiten, hinten dreieckigen, Zwischenkiefern eine sehr weit auch an der Seite klaffende und stark nach hinten über der vorderen Hälfte der Alveolarränder des Oberkiefers ausgedehnte Nasenöffnung sichtbar wird. Der Grundtheil der Nasenbeine ist ungemein verdickt, oben eingedrückt und verlängert sich stark nach innen. Eine Knochenblase am Schläfenbein fehlt. Der mittlere Theil der Unterkieferäste ist mehr in die Länge gezogen und vorn, wie in der Mitte, niedriger, der Winkel ist gerundeter, die Kronenfortsätze sind länger und hakenförmig, die unter ihnen befindliche Grube tiefer, der Zwischenraum zwischen den Schneide- und Backenzähnen viel länger. Der Unterkiefer erscheint daher stärker verlängert. — Der Bau der Zähne weicht bedeutend ab. Oben, wie unten, finden sich sechs theils meisselförmige, theils mehr konische Schneidezähne und unmittelbar hinter ihnen ein mässiger, kegelförmiger, nicht nach aussen vortretender Eckzahn. Die von den Eckzähnen durch eine grosse Lücke getrennten Backenzähne besitzen mit Ausnahme des ersten, oberen, ehe ihre Kanten abgerieben werden, auf jeder Krone je zwei parallele, aussen wie innen durch kein Längsjoch verbundene, zusammengedrückte und in der Mitte oft leicht eingedrückte, am schmäleren, freien Rande nicht gezähnelte Querjoche. Dem obersten, ersten, dreieckigen, fehlt die innere Hälfte des vorderen Joches. Der erste, untere hat vorn einen höckrigen Ansatz. Der Magen ist innen ganz einfach, obgleich er rechterseits, dicht neben der Insertion der Speiseröhre, eine leichte Einschnürung besitzt. Seine rechte Hälfte ist weiter und grösser als beim *Daman*. Der lange Darmkanal besitzt einen einfachen, stärker als beim *Daman* eingeschnürten, am Ende herzförmigen Blinddarm. Der Dünndarm und Dickdarm sind dem Anfange des Blinddarms dicht neben einander, nicht hinter seiner Mitte, inserirt. Die Leber ist vierlappig, die Milz länglich und platt. Die Schleimhaut des Duodenum bietet auf eine Strecke von 4—5 Zoll Falten. Die Nieren sind zusammengeballt (conglobate). In ihr enges Becken ragt keine Papille vor. Das Zungenbein ist am Grunde des Griffelfortsatzes befestigt. Der Rüssel besitzt zwei runde, von den Nasenbeinen kommende, ansehnliche Heber

und zwei vom Zwischenkiefer kommende Senker und ausserdem noch, wie der des *Elephanten*, Muskelbündel in seiner Substanz. Die länglichen Hoden liegen in einem vom After entfernten, wenig bemerkbaren Hodensack. Die lange (nach Owen der *Levatores* entbehrende) Ruthe endet in eine abgestutzte, scheibenförmige Eichel, an deren unterem Rande die Harnröhre mündet. Die *Tapire* unterscheiden sich also durch das Verhalten ihrer Weichtheile namhaft von den *Daman's*.

Hyrax kann demnach nicht in die Nähe der *Tapire* gestellt werden.

G. Beziehungen des *Hyrax* zu den elephantenartigen Thieren (*Elephantida*).

In zwei besonderen Abhandlungen über das *Dinotherium* (*Натуралистъ, 1864 г., стр. 1* und *De Dinotheriorum genere Elephantidorum familiae adjungendo, Mém. d. l'Acad. Imp. d. sc. de St.-Pétersb. T. XIV*, so wie in meinen *Symbolis Sirenologicis, Fasc. II, p. 190*), habe ich mich bemüht, dasselbe als elephantenartige, den *Mastodonten* verwandte, aber zu den *Tapiren* hinüberleitende Thierform näher nachzuweisen, als dies bisher geschah, so dass also, wenn von den Beziehungen der elephantenartigen Thiere zu den *Daman's* die Rede ist, die *Dinotherien* inbegriffen sind.

Der Vergleich der elephantenartigen Thiere (*Elephantida*) mit denen der *Hyracinen* zeigt bekanntlich, dass sie nicht nur durch die sehr abweichende, äussere Gesammtgestalt und Lebensweise, sondern auch durch den Bau des Schädels, das Zahnsystem, die Wirbelsäule, die Schulterblätter, das Becken u. s. w. sehr bedeutend von einander abweichen. Dessenungeachtet findet man, wenn die genannten Gruppen näher verglichen werden, mehrere zwischen beiden bemerkbare Uebereinstimmungen. Es gehören dahin: 1) Der Mangel der Eckzähne. 2) Die Längenverhältnisse des *Oberarms* und *Oberschenkels*, so wie zum Theil auch die des *Radius* und der *Ulna*, nebst denen der *Tibia* und *Fibula*. 3) Die grösstentheils vereinten, in der Fünfzahl vorhandenen Zehen der Vorderfüsse. 4) Die bei *Hyrax* (mit Ausnahme der Innenzehe der Hinterfüsse), die wie bei den *Elephanten* aus wahren Nägeln gebildete, nicht hufartige Bedeckung der Zehen, welche (mit Ausnahme der Phalanx der inneren (mittlern) Hinterzehe bei *Hyrax*), am vorderen Rande verdickte und mehr oder weniger erweiterte Endphalangen besitzen. 5) Die bei den *Elephanten* und *Daman's*, als Ausnahmen von den anderen bekannten *Hufthieren*, gürtelförmige *Placenta*. Auf die eben genannte Beziehung darf wohl indessen kein allzugrosser Werth gelegt werden, da eine ähnliche Bildung des Mutterkuchens auch bei den echten Raubthieren und Robben sich findet, die *Placenta* überhaupt aber ein vorübergehendes Organ darstellt.

Zu bemerken dürfte übrigens noch sein, dass die, getrennt von den vier Weichenzitzen, vorkommenden beiden Axillarzitzen der *Hyrax* vielleicht an die der *Elephanten* erinnern könnten.

Aus der Familie der *Elephantiden* stehen die *Mastodonten* im Betreff des Vorkommens von unteren Schneidezähnen und höckerkronigen Backenzähnen den *Hyracen* etwas näher als die *Elephanten*. Die *Dinotherien* dürften aber nicht blos durch die genannten, ihnen mit

den *Mastodonten* gemeinsamen, Zahnverhältnisse, sondern auch, weil sie in einigen craniologischen Beziehungen zu den *Paläotherien* und *Tapiren* etwas mehr als die *Elephanten* und *Mastodonten* hinneigen, den *Hyrax* noch etwas näher als die beiden letztgenannten Gattungen gestanden haben.

Genau genommen beschränken sich aber die verwandtschaftlichen Beziehungen der *Proboscíden* mit den *Hyracen* auf solche, die in der Ordnung der *Hufthiere* mehr oder weniger variiren (wie den Fussbau, den Zahnbau, den Mutterkuchen), folglich also bei der Bestimmung von Verwandtschaften kein grosses Gewicht haben. Die *Hyracen* können daher keineswegs für nahe Verwandte der *Proboscíden* erklärt, also auch nicht in die Nachbarschaft derselben gestellt werden.

§ 3.

Beziehungen der Hyrax zu den untergegangenen Hufthier-Gattungen aus der Unterordnung der Pachydermen.

Den Reigen der Untersuchungen über die Verwandtschaften des *Daman's* mit den noch lebenden *Pachydermenfamilien* eröffneten die blos mit Lippen versehenen Formen, so dass die *Rüsselträger* den Schluss machten. Die Gruppen der untergegangenen *Hufthiere* lassen sich daher am zweckmässigsten in umgekehrter Ordnung beginnen, damit die *Rüsselthiere* zunächst ihren Verwandten folgen, die rüssellosen aber vermöge ihrer Beziehungen zu den *Wiederkäuern* diesen näher treten können. Die strenge, auf alle bisher nach fossilen Resten aufgestellte Gattungen ausgedehnte Durchführung dieser Ansicht bietet allerdings noch viele, bis jetzt nicht überwindbare, Schwierigkeiten, da wir gegenwärtig im Verhältniss nur von wenigen untergegangenen *Pachydermen* ganze Schädel kennen, während doch die Gegenwart oder Abwesenheit eines Rüssels bei den untergegangenen Thieren gerade nur aus der Bildung ihres Schädels (namentlich des Schnauzen- und Nasentheils desselben) im Vergleich zu dem der lebenden Formen mit einiger Sicherheit gefolgert werden kann.

A. Beziehung der *Damans* zu den *Paläotherien*.

In der Gattung *Paläotherium* besassen *Paläotherium magnum* (*Cuv. Pl. 131*, *Blainv. Pl. 1*), *medium* (*Cuv. rech. pl. 85*, *Blainv. Pl. 1*) und *curtum* (*Cuv. Pl. 123*, *f. 1*, *Blainv. Pl. 1*) einen entschieden tapirähnlichen Schädel mit stark in die Höhe gerückten Nasenbeinen. Nach Maassgabe der allgemeinen Gestalt des kürzeren Schädels kamen jedoch die genannten *Paläotherien* mit *Hyrax* mehr überein als *Paläotherium crassum* (Blainv., *Ostéogr. Pl. I*), da dieses einen gestreckteren, niedrigeren, mit einer längeren Hirnkapsel, einer breiteren Stirn, so wie einer niedrigen Nasenöffnung versehenen Schädel besass, der dem der Pferde sich näherte. Am meisten jedoch (wegen seiner Verkürzung) erinnert der Schädel von *Hyrax* an *Paläotherium curtum*. Es spricht sich diese Aehnlichkeit ausserdem besonders durch das Verhalten des furchenlosen Stirntheils, namentlich des hinteren Augenfort-

satzes des Augenbraunbogens, der Schläfenleiste, der Basis der Nasenbeine, so wie einigermaassen auch das der Aussenseite der nashornähnlichen Backenzähne und des Unterkieferwinkels aus. Ueberhaupt erscheint der ganze, von der Seite betrachtete, Schädel, besonders aber die vordere Hälfte desselben, dem des *Hyrax* weit ähnlicher als dem der *Nashörner*. Die Backenzähne der *Paläotherien* sind, genau genommen, nur eine Modification der Backenzähne der *Nashörner* und *Daman's*. Die Form des Schulterblattes, so wie die unpaaren Zehen, namentlich ihre Dreizahl an den Hinterfüssen, lassen sich ebenfalls als Beziehungen des *Daman's* zu den *Paläotherien* ansehen, die ihm übrigens durch ihr das der *Tapire* an Schlankheit etwas überbietende Skelet (namentlich in der Form des *Palaeotherium minus*) etwas näher standen als die Letzteren.

Die eben angedeuteten Beziehungen der *Hyrax* zu den *Paläotherien* fallen um so weniger auf, da sie durch den Bau ihrer Backenzähne den *Nashörnern* näher standen als die *Tapire*.

Von einer innigen Verwandtschaft der *Schaphan's* (*Daman's*) mit den *Paläotherien* kann indessen keine Rede sein. Namentlich wird man sie wegen ihrer so zahlreichen Nagerähnlichkeiten nicht zwischen die *Nashörner* und *Paläotherien* oder *Nashörner* und *Tapire* stellen oder gar den *Nashörnern* anreihen können.

B. Beziehung der *Hyrax* zu den *Lophiodonten*.

Die *Lophiodonten* (von deren Schädel und Skelet wir nur wenige Theile kennen, die nebst dem Gebiss auf tapirartige, wie es Duvernoy (*Bronn, Leth. III, p. 834*) schien, kurzschnauzigere, Thiere hinweisen) näherten sich durch die Gestalt der oberen Backenzähne und die kurze Symphyse desUnterkiefers den *Schaphan's*. Sie standen ihnen aber wohl hinsichtlich der abweichenden, tapirartigen Gestalt der unteren Backenzähne ferner als die *Paläotherien*. — Dass die nach Giebel und Pictet (*Paléont. I. p. 307*) den *Lophiodonten* zugehörige, nur auf einigen Backenzähnen bisher beruhende, von Gervais (*Paléont. 2 éd., p. 86. Pl. 35, fig. 18*) zu den *Equiden* gestellte, Gattung *Anchilophus*, nach Maassgabe der fraglichen Zähne, *Hyrax* ähnle bemerkt schon Giebel (*Odontographie, S. 75*).

C. Beziehung der Gattung *Anchitherium* zu *Hyrax*.

Die Gattung *Anchitherium* (Meyer, *Jahrb. d. Mineral. 1844, p. 298*) (= *Hipparitherium Christol*), die von Gervais (*a. a. O. p. 83*) und Pictet (*a. a. O. p. 313*) zu den *Equiden* gebracht, von Bronn (*Leth. III. p. 874*) vor *Hippotherium* gestellt, von Giebel (*Odontogr. p. 75*) bei *Lophiodon* in der Nähe von *Hyrax* besprochen, von Gaudry (*Paléont. et Géol. Attique p. 339*) aber für eine den *Paläotherien* näher als den *Pferden* stehende Form erklärt wurde, welche Giebel, ebenso wie *Anchilophus*, in Bezug auf die Backenzähne *Hyrax* ähnlich fand, wich durch den pferdeähnlichen Fussbau von letztgenannter Gattung ab, näherte sich aber derselben hinsichtlich der Gestalt der Backenzähne. *Hyrax* würde also demnach

hinsichtlich seiner Backenzähne nicht blos zu den *Rhinoceroten* und *Paläotherien*, sondern auch zu den *Pferden* tendiren, mit denen er, wie wir oben (Kap. 3. § 2 B) sahen auch noch in anderen Beziehungen steht.

D. Beziehungen des *Hyrax* zu einigen untergegangenen Gattungen der *Suiden*.

Die kurzköpfigen, untergegangenen *Suiden* (z. B. *Pliolophus* und *Hyracotherium*) dürften übrigens, ebenso wie manche *Choeropotamen*, durch die Schädelform, so wie noch durch die schlankere Gestalt, und die geringe Grösse einzelne, wenn auch nicht nähere, Beziehungen zu *Hyrax* gehabt haben. Die *Pliolophen* und *Hyracotherien* näherten sich namentlich demselben durch den kürzeren Schnauzentheil, die längeren Jochbögen, die Lage der Augenhöhlen und die kurzen Nasenbeine. *Hyracotherium* ähnelte übrigens *Hyrax* auch durch die Gestalt der Stirn, die nach unten gebogenen Jochbögen und die am Grunde erweiterten Nasenbeine. Ich möchte jedoch mit Owen (*Brit. foss. mamm. p. 422*) und Giebel (*Säugeth. S. 240*), namentlich wegen des abweichenden Gebisses und anderer Unterschiede, keineswegs geradezu behaupten: der Schädel des *Hyracotheriums* stand zwischen dem von *Hyrax* und dem der *Schweine*. Genauer betrachtet ähnelt der Schädel der *Hyracotherien* mehr dem der *Pekaris*, womit auch die nach Owen (*p. 423*) pekari-ähnlichen Wirbel desselben sich in Uebereinstimmung bringen lassen. Auch giebt Owen (*a. a. O.*) selbst zu, *Hyracotherium* sei mit *Hyrax* nicht näher verwandt als ein anderes Glied derselben Ordnung. Die Aehnlichkeit desselben beziehe sich theilweis auf seine geringe Grösse (die eines Hasen). *Hyracotherium* könnte man, nach meiner Ansicht, im Allgemeinen vielleicht als eine den kurzköpfigen *Anoplotheriden* sich nähernde Form der früher so gattungs- und artenreichen Abtheilung der schweineartigen Thiere betrachten.

E. Beziehungen des *Hyrax* zu den *Anoplotheriden*.

Wenn wir von solchen Beziehungen sprechen, so wählen wir zu diesem Zwecke die *Anoplotherien* im engeren Sinne. Diese sind es, welche nicht blos durch ihren schlanken Skeletbau und die getrennten Metatarsalknochen, sondern auch durch die Gestalt der hinteren Schädelhälfte, ferner die auf die Gegenwart von Lippen hindeutenden Schnauzentheile, die vorn an den Seiten geschlossene Nasenöffnung und die numerisch, so wie formell, denen der *Nashörner*, also denen von *Hyrax*, ähnelnden Backenzähne, zur letztgenannten Gattung hinneigen, die übrigens einen, wie es scheint, der sehr anomalen *Anoplotheriden*-Gattung *Adapis* ähnlichen Unterkiefer besitzt. Die gestrecktere, auch noch sonst viele Verschiedenheiten bietende Schädelform, das Vorkommen von Eckzähnen, die dicht an einander schliessenden Zähne, das abweichende Verhalten der Zehen, so wie die geringe Rippenzahl u. s. w. gestatten indessen keine innigere Annäherung der *Anoplotherien* an die *Schaphan's*.

F. Beziehungen der *Hyrax* zur Gattung *Oreodon*.

Die fast geschlossenen Zahnreihen und die wiederkäuerähnlichen Backenzähne nähern offenbar die fragliche Gattung den *Anoplotheriden*, weniger der Schädelbau. Nach meiner Ansicht lässt sich indessen aus dem blossen Schädelbau die Stelle, welche *Oreodon* einzunehmen hat, noch nicht mit völliger Bestimmtheit angeben.

Der Schädel des *Hyrax* ähnelt dem des *Oreodon* durch seine Kürze und Höhe, den kurzen Schnauzentheil nebst der Bildung der Nasenöffnung, so wie die Gestalt der Hirnkapsel und des Unterkiefers. Auch die 4 Schneidezähne des Unterkiefers, nebst der Zahl der Backenzähne des Oberkiefers, bieten eine Uebereinstimmung. Ueber noch weitere Beziehungen oder Abweichungen kann nur die Entdeckung und genaue Schilderung neuer, umfassender Reste des *Oreodon* entscheiden.

Kapitel 4.

Allgemeine Schlussfolgerungen aus dem im Buch V, Kapitel 2 und 3 mitgetheilten Beziehungen der Hyrax zu den verschiedenen Abtheilungen der Hufthiere.

Dass *Hyrax* nach Maassgabe der oben § 2 aufgeführten Merkmale unter Anwendung des Grundsatzes: ubi plurima nitent, so weit unsere Erfahrungen reichen, am passendsten den Hufthieren zuzuzählen sei, dürfte wohl keinen Zweifel erleiden.

Die Fragen, ob derselbe einer der Hufthierabtheilungen einzuverleiben, z. B. als eine Art von kleinem *Nashorn* anzusehen sei, oder zwischen je zweien derselben, z. B. zwischen den *Nashörnern* und *Paläotherien*, einzuschieben wäre, sind, wie oben S. 95 und S. 108 gezeigt wurde, zu verneinen. *Hyrax* besitzt zwar die oben aufgeführten Beziehungen zu den *Nashörnern* (die jedoch genau genommen nicht als vorwaltende, sondern nur als untergeordnete gelten können), bietet aber, obgleich er zur Abtheilung der lippentragenden gehört, mit den vermuthlich rüsseltragenden *Paläotherien* vielleicht kaum etwas geringere Verwandtschaften als mit den *Nashörnern*. Was im Betreff der *Paläotherien* bemerkt wurde, gilt in noch etwas geringerem Grade auch von den *Tapiren*. Mit den *Pferden*, *Nilpferden*, *Schweinen*, *Lophiodonten*, *Anoplotherien* und *Wiederkäuern* steht er durch die Bildung einzelner oder mehrerer seiner Körpertheile, wie bereits ausführlicher gezeigt wurde, in unabweisbarem, jedoch im Ganzen ferneren Connex.

Als Glied der Ordnung der *Hufthiere* betrachtet stellt die Gattung *Hyrax* also Thierformen dar, welche eine grössere oder geringere Zahl von Charakteren bieten, welche sie bald mit dieser, bald mit jener Gruppe von *Hufthieren* in Beziehung bringt, so dass sie, streng genommen, keiner sich einreihen lässt.

Dies kann um so weniger geschehen, da die genannte Gattung durch ihre Wohnorte (felsige Gegenden, namentlich Felshöhlen oder Spalten, oder Baumhöhlen) von allen *Hufthieren*, deren Lebensweise wir kennen, wesentlich abweicht und gleichsam als anomale Form derselben auch deshalb erscheint, weil die abweichende Lebensweise nur in Folge besonderer Modificationen ihres Baues zu ermöglichen war. Ihre Aufenthaltsorte erheischten namentlich, dass sie zum Erklimmen selbst steiler, ja perpendikulärer, Gegenstände befähigt wurde, um in Felsspalten, Felshöhlen und hohlen Bäumen zu leben und zu diesem Zwecke abweichend von den plumperen, mehr oder weniger dickfüssigen *Pachydermen*, den *Nashörnern*, *Paläotherien* u. s. w. einen schlankeren, leichteren Körper und geeignete Extremitäten erhielt.

Es kann daher nicht auffallen, wenn *Hyrax* durch die fraglichen Modificationen seines mit den erwähnten biologischen Eigenschaften in innigem Connex stehenden Baues solchen phytophagen Säugethieren sogar hinsichtlich des Habitus in vielen Beziehungen ähnlich erscheint, die eine der seinigen ähnliche Lebensweise führen, was namentlich zunächst von vielen *Nagern* gilt.

Wir werden desshalb den Beziehungen, in welchen *Hyrax* zu den *Nagern* steht, unsere besondere Aufmerksamkeit zu schenken haben, und zwar eine um so grössere, da frühere Naturforscher sogar geneigt waren, ihn zu den *Glires* zu zählen.

Kapitel 5.

Beziehung der Gattung Hyrax zu den Nagethieren.

Die äussere Gestalt des Körpers und seiner einzelnen Theile, namentlich die des Kopfes, die gerundeten, kurzen Ohren, die gespaltene Oberlippe, die beiden oberen Schneidezähne, der Mangel von Eckzähnen, die hinter denselben befindliche Zahnlücke, der kurze Schwanz, das dichte Haarkleid und die geringe Grösse, ebenso die nur ungenügende Kenntniss und Würdigung des inneren Baues und der Lebensweise liessen früher, wie schon oben angedeutet, *Hyrax* für ein nagerartiges Thier halten. Man darf sich also nicht wundern, dass er zu einer Zeit, als man die mannigfachen Formen der *Hufthiere* noch sehr wenig kannte, bald für eine Form von *Murmelthieren* genommen, bald, wegen des kurzen Schwanzes, für ein den *Cavien* verwandtes Thier erklärt wurde. Man legte dabei dem Habitus und dem Grössenverhältnisse ein maassgebendes Gewicht bei, indem man nicht bedachte, dass Thiere von ähnlicher, äusserer Gestalt, wie die *Mäuse*, *Spitz-* und *Fledermäuse*, verschiedenen Ordnungen angehören können, und dass die Grössenverhältnisse der Arten in einzelnen Gattungen oft ungemein variiren. Spätere Zoologen, namentlich zuerst Cuvier, erkannten indessen, dass keine der oben genannten Merkmale hin-

reichen *Hyrax* der Ordnung der *Nager* anzureihen. Man überzeugte sich zugleich, dass er vielmehr nach Maassgabe des Verhaltens der unteren in der Vierzahl, nicht Zweizahl, vorhandenen, denen der Hufthiere ähnlichen, Schneidezähne, seiner $\frac{7}{7}\frac{7}{7}$ gefalteten, denen der *Nashörner* vergleichbaren Backenzähne, die bei *Nagern* und *Hufthieren* vorkommenden Zahnlücken, so wie des bei beiden wahrnehmbaren Eckzahn-Mangels, ferner der Vertheilung, Zahl, Form und Bedeckung seiner Zehen, besonders auch wegen der von der bei den *Nagern* vorkommenden völlig abweichenden, queren Stellung, Einlenkung und Bewegung der Condylen seines Unterkiefers den *Vielhufern* anzureihen sei. Man war um so mehr zu einer solchen Annahme berechtigt, weil manche *Vielhufer*, namentlich *Phacochoerus* und manche *Rhinoceros* ebenfalls oben nur zwei entwickelte Schneidezähne besitzen, die überdies, genau genommen, bei *Hyrax*, abweichend von den vorn breiten und platten, hinten dreieckigen der *Nager*, vorn dreieckig und scharfkantig, hinten aber eben sind. Da kurze Ohren auch die *Tapire* bieten, so konnte die Gestalt seiner Ohren kein Nagerkennzeichen abgeben. Die dichte, aus Woll- und Steifhaaren gebildete, Haardecke des *Hyrax* spricht ebenfalls nicht für die Anreihung an die *Nager*, da sie namentlich in Betracht der auf der Oberseite (besonders des Hinterrückens) vereinzelt stehenden, weit vorragenden, Borstenhaare nach meiner Erfahrung mehr der der *Mammuthe* als der der Nager ähnelt. Dass der im Fell verborgene Schwanz, wie ihn *Hyrax* bietet, kein Merkmal der *Nager* sei beweist die Variabilität der Schwanzlänge bei Thieren beider Ordnungen, so namentlich der sehr kurze Schwanz der *Tapire* und *Rehe* im Vergleich mit dem der Pferde und Rinder einerseits, und dem der *Lagomys*, *Eichhörnchen*, *Mäuse* u. s. w. andererseits. Was die Spaltung der Oberlippe bei *Hyrax* anlangt, so findet sie bei den kameelartigen Thieren ihr Homologon, auch ist sie bei vielen Hufthieren oft durch eine Furche angedeutet und fehlt manchen Nagern, so der Gattung *Holochilus* und *Sminthus*. Sie kann also als kein Moment für die Nagerähnlichkeit gelten. Die Ansicht, dass *Hyrax* durch seine gürtelförmige Placenta, weil diese der *discoidea* der *Nager* näher stände als der *diffusa* der Schweine und Wiederkäuer, den *Nagethieren* sich nähere, wird dadurch sehr abgeschwächt, dass ein gürtelförmiger Mutterkuchen auch bei Thieren vorkommt, die *Hyrax* fern stehen, so namentlich beim Elephanten, ja selbst bei den echten *Raubthieren*. Die Einlenkung der äussersten Winkel der quergestellten Condylen des Unterkiefers am hintern, innern Theile des Jochbeins darf man gleichfalls nicht als namhafte Annäherung der *Klippschliefer* an die *Nager* betrachten, da sie die Richtung der Condylen wie der Kieferbewegung nur wenig modifizirt, d. h. nach aussen beschränkt. Wenn nun aber auch den eben gemachten Mittheilungen zu Folge *Hyrax* den Nagern keineswegs näher verwandt erscheint, so giebt es doch andere Beziehungen, die eine offenbare, jedoch der Identität noch immer ferne, Verwandtschaft desselben mit den *Nagern* bekunden. *Hyrax* erinnert namentlich, abgesehen von seiner geringen Grösse, nicht nur im Allgemeinen durch seinen Habitus, so wie seine Kopf- und besonders Nasenbildung, sondern auch durch den zierlichen Bau seines Skeletes, der sich in den schmalen, dünnen Rippen, den aus zahlreichen Wirbeln gebildeten Lendentheil,

so wie die schlankern Füsse, bekundet, dann aber auch durch Verhältnisse, welche besonders sein Schädel und andere Skelettheile bieten, an die *Nager*.

Der Schädel der *Hyrax* zeigt namentlich, wie schon oben S. 111 angedeutet wurde, in seiner Gesammtgestalt, mag man ihn von oben oder im Profil betrachten, sowohl in Bezug auf den Hirntheil als die Stirn, die Schnauze, die Nasenöffnungen, die Augenhöhlen und das Verhalten der Jochbögen eine unverkennbare Aehnlichkeit mit dem mancher Nager aus der Abtheilung der *Sciuromorphen* und mancher *Hystriciden*, worüber später ausführlicher gesprochen werden wird. Man muss ihn also näher studiren um die zahlreichen, oben angeführten, Merkmale aufzufinden, die seinen Bau dem der *Hufthiere* identifiziren und von dem der *Nager* unterscheiden.

Das schwache *Ligamentum nuchae* könnte vielleicht auch in sofern als eine, wiewohl geringe, Nagerähnlichkeit gelten, da es, wie bei den *Nagern*, nur einen leichten Kopf zu stützen hat.

Am Muskelsystem, welches Murie und Mivart mit dem des Meerschweinchens verglichen, fanden sie gleichfalls manche Aehnlichkeiten mit den Nagethieren (*Cavia*), so dass sie sich sogar ausser Stande fühlten aus dem Muskelbau allein festzustellen, zu welcher Ordnung *Hyrax* gehöre.

Die am Hirn wahrgenommenen geringen Windungen könnten gleichfalls als schwache Hinneigung zu den *Nagern* angesehen werden.

Der Umstand, dass *Hyrax* Felsen- oder Baumhöhlen bewohnt, und deshalb selbst auf perpendiculären Flächen emporsteigt, entfernt ihn entschieden von den Hufthieren und nähert ihn vielen *Nagern*. Andere Annäherungen an die letztern bieten die Stellung, welche er beim Sitzen einnimmt und seine Gewohnheit Wachen auszustellen, welche mittelst eines durchdringenden Geschreis ihre Cammeraden vor Gefahr warnen.

Hyrax schliesst sich indessen keinem der besondern *Nagertypen* innig an, sondern tritt mit drei verschiedenen Typen derselben, dem der *Lagomorphen*, *Hystrichomorphen* und *Sciuromorphen*, dermaassen in Connex, dass er in gewissen Beziehungen der einen oder anderen Gattung der genannten Typen oder mehreren ihrer Gattungen näher oder ferner verwandt erscheint.

Die *Sciuromorphen* sind indessen diejenigen *Nager*, welche besonders in Bezug auf den so wichtigen Schädelbau und die Lebensweise *Hyrax* am nächsten stehen, denn auch sie sind meist Kletterer und wenigstens zum Theil Fels- und Höhlenbewohner, zum Theil Baumbewohner [1]).

Der Schädel von *Arctomys* ist es namentlich, der aus der Zahl der *Nagerschädel* im Ganzen dem von *Hyrax* am nächsten steht, so dass ältere Schriftsteller, die zu einer Zeit

1) Bei vielen *Nagern*, die, wie *Hyrax*, Felshöhlen, bewohnen, oder auf Bäume klettern, scheint sich diese Aehnlichkeit in der Lebensweise auch im Schädelbau abzuspiegeln, namentlich bei *Arctomys*, *Anomalurus* etc.; dann aber auch, wiewohl weniger, bei den kletternden *Hystrichiden*, so bei *Cercolabes* und besonders *Erethizon*.

lebten, wo aus Mangel an Material die Naturgeschichte weniger vorgeschritten war, *Hyrax*, nicht ganz mit Unrecht, den *Marmotten* näherten oder, wie Vosmaer, mit dem Namen *Bastard Mormeldier* bezeichneten und in dieser Annahme der Wahrheit wenigstens etwas näher kamen, als Andere, welche ihn für einen Verwandten der *Meerschweinchen* hielten, worunter selbst der so scharfsinnige Pallas sich befand, dem wir bekanntlich die erste Zergliederung und genauere Beschreibung des *Klippschliefers* verdanken. Ausser *Arctomys* bieten aber auch andere Gattungen der *Sciuromorphen* im Schädelbau mehrere oder einige Beziehungen mit *Hyrax*, besonders *Pteromys*, dann *Spermophilus*, *Sciurus* und *Tamias*, ja selbst die aberrante *Sciuromorphen*-Gattung *Anomalurus*, weniger *Sciuropterus*. Die fraglichen Beziehungen sind:

1) Der hintere, verschmälerte (obgleich bei *Hyrax* höhere), hintere Theil der Hirnkapsel nebst dem Schläfentheil derselben (bei *Arctomys*, *Anomalurus*, *Tamias*, *Sciurus*, *Spermophilus*, *Pteromys*). 2) Der wie bei *Arctomys* platte (doch bei ihr allerdings stärker eingedrückte) wie bei vielen anderen *Sciuromorphen* mit langen, hakenförmigen, hinteren Augenfortsätzen versehene Stirntheil. 3) Die nur nach vorn klaffende Nasenöffnung. 4) Die Form und Richtung der Jochbögen. 5) Die ähnliche Bildung der Augenhöhlen. 6) Das kleine, runde (obgleich mehr nach vorn geschobene) Unteraugenhöhlenloch. 7) Die weit nach hinten ausgedehnten *Processus pterygoidei interni*. 8) Der bei *Arctomys* breite, vorn nicht verengte, knöcherne Gaumen.

Auch einige anderen Theile des Skelets der *Sciuromorphen* lassen Beziehungen zu *Hyrax* wahrnehmen.

Die Gattung *Sciurus* und *Tamias* bieten, wie *Hyrax*, acht oder, wie *Arctomys*, wenigstens sieben Lendenwirbel.

Die Gattung *Anomalurus*, obgleich sie durch den Stirntheil des Schädels, den sehr schmalen knöchernen Gaumen, die grossen Unteraugenhöhlenlöcher, die sehr langen, mit in perpendiculärer Richtung abgeplatteten, hohen Krallen bewaffneten Extremitäten, und den sehr langen Schwanz von den anderen *Sciuromorphen* und *Hyrax* abweicht, nähert sich doch Letzterem durch ihre grössere Zahl von Rippenpaaren (16) mehr als die Gattungen *Arctomys*, *Sciurus* nnd *Tamias*, die weit weniger Rippenpaare, oft nur 12, besitzen. Was die Kürze des Schwanzes anlangt, so treten hierin die kurzschwänzigen *Spermophilen*, wie *Spermophilus musicus*, *Hyrax* näher als die anderen *Sciuromorphen*.

Wenn nun also auch *Hyrax* im Ganzen mehr den *Arctomyina* sich nähert, so stehen doch auch andere *Sciuromorphen* mit ihm in Beziehung.

Die *Lagomorphen* (*Lepus* und *Lagomys*) ähneln *Hyrax* durch die allgemeine Gestalt der Scapula (mit Ausschluss des Acromion), so wie durch ihre Höhlen bewohnenden Formen (vorzugsweis *Lagomys*, dann *Lepus cuniculus*), ebenso durch den (caninchenartigen) Geschmack des Fleisches. Ferner tritt die Gattung *Lepus* durch die grosse Zahl (7) ihrer Lendenwirbel (welche Zahl jedoch auch zahlreiche andere *Nager* z. B. *Mus bieten*) und die langen, schmalen *Processus spinosi* der vordern Rückenwirbel mit Hyrax in Connex. *Lago-*

mys erscheint ihm jedoch durch 18 Paare Rippen (welche hohe Zahl, so viel ich weiss, kein anderer Nager bietet), die geringe Zahl von Wirbeln des unter dem Fell versteckten Schwanzes und die kurzen, zugerundeten Ohren, so wie überhaupt durch ihren Habitus noch näher als *Lepus*.

Erwähnung verdient hier noch, dass Gervais, der (*Zool. et Paléont. génér I. sér. p. 137*) *Typotherium* (*Mesotherium*, Serr.) den Hasen annähern möchte, die am Ende gespaltene Phalanx des Zeigefingers des *Typotherium* mit der hintern Innenzehe von *Hyrax* vergleicht.

Aus dem Typus der *Hystrichomorphen* Nager sind es die Familien der *Hemionychiden*, und eigentlichen *Hystriciden*, welche mit *Hyrax* Beziehungen bieten. Die *Hemionychiden*, vorzugsweis die *Cavien*, ähneln ihm im Allgemeinen durch den Habitus, die Kopfform, die kurzen, gerundeten Ohren und den rudimentären, von wenigen Wirbeln gestützten, Schwanz. *Cavia* erscheint ihm auch durch die Gestalt des obern Endes des Brustbeins einigermassen verwandt, *Dasyprocta* aber durch die Form des hintern Theils der Hirnkapsel des Schädels und die gefalteten Backenzähne. Die Gattung *Hydrochoerus* ähnelt *Hyrax* durch die vierzehigen Vorder- und nur dreizehigen Hinterfüsse, die Form des *Atlas*, und des Dorns des *Epistropheus*, ferner die kurzen, breiten Metacarpial- und Metatarsalknochen und die ebenfalls breiten und kurzen Zehenknochen. Die Endglieder der Zehen des *Capibara* weichen indessen von denen des *Hyrax* (Tafel I. Fig. 2 *C a*, *b*) dadurch bedeutend ab, dass ihre Oberseite sehr stark gewölbt (nicht eingedrückt) und seitlich abgedacht, ihr freier vorderer Rand aber verdünnt und gebogen (nicht abgestutzt und verdickt) erscheint. Auch fehlt *Hydrochoerus*, wie allen *Hystrichomorphen*, *Sciuromorphen* und *Lagomorphen* die bei *Hyrax* eigenthümlich geformte, von einer horizontal gespaltenen, krallenförmigen Phalanx unterstützte so merkwürdige Kralle der Innenzehe der Hinterfüsse (Tafel I. Figur 2 *a* und *A*, *B*, *C c* und *D*). Die Doppelkralle der zweiten Hinterzehe des zu den *Myomorphen Nagern* gehörigen *Bibers* erinnert nur einigermassen an die eben erwähnte Kralle des *Hyrax*, da die genannte Doppelkralle des *Bibers* von der des *Hyrax* nicht nur gestaltlich sehr abweicht, sondern auch auf einer nicht gespaltenen Phalanx sitzt.

Eine andere Familie oder Unterfamilie der *Myomorphen*, die *Pedetina*, würde, wegen der krallenartigen Hufe der Hinterfüsse, eine gewisse Beziehung zu *Hyrax*, wenigstens in der Gestalt der End-Phalanx der Zehen, möglicherweise vermuthen lassen, was indessen die Untersuchung nicht bestätigt. Die End-Phalangen der Füsse des *Pedetes* sind nur breiter, weniger gebogen und kürzer, sowie stumpf-spitziger als die gewöhnlich hakenförmigen der *Nager*.

Was die Beziehungen der eigentlichen *Hystrichomorphen* anlangt, so bieten die Gattungen der Abtheilung der, wie Hyrax, kletternden (die *Dendrophilen*), namentlich die Gattungen *Erethizon* und die eigentlichen *Cercolabes* (*Cercolabes insidiosus*) durch ihren zu dem der *Sciuriden* (*Arctomyen*) mehrfach hinneigenden Schädelbau auch zu *Hyrax* unverkennbare Beziehungen. Dieselben sind indessen, weil die *Hystrichomorphen* von *Hyrax* und den ihm hinsichtlich des Verhaltens des Gaumens und der Unteraugenhöhlenlöcher ähnlichen

typischen *Sciuromorphen* durch den schmalen, knöchernen Gaumen und sehr grosse Unteraugenhöhlenlöcher abweichen, geringer als diejenigen, welche man zwischen den Schädeln der *Hyrax* und der meisten *Sciuromorphen* (d. h. mit Ausschluss der zu den *Hystrichomorphen* neigenden Gattung *Anomalurus*) wahrnimmt.

Selbst die eben mitgetheilten Merkmale, wodurch *Hyrax* den Nagern ähnlich erscheint, werden indessen nicht hinreichen ihn denselben anzuschliessen, da die Kennzeichen, wodurch er mit den Hufthieren übereinstimmt, nicht nur weit zahlreicher sind, sondern theilweis aus viel wichtigeren bestehen, wie der Zahnbau, die abweichende Kieferbildung und Bewegung, so wie die Zehenbildung.

Wollte man aber dessen ungeachtet *Hyrax* zu den Nagern stellen, so würden wir die letztern weder morphologisch, noch biologisch, von den Hufthieren abzugrenzen vermögen und ihnen ein Glied hinzufügen, das, wie wir oben sahen, durch eine viel grössere Zahl gestaltlicher, ja selbst einiger biologischer, Kennzeichen sich viel natürlicher den *Pachydermen* anreiht und also von den *Nagern* entfernt. Möglicherweise könnten aber in frühern Zeiten Formen gelebt haben, welche die zwischen *Hyrax* und den Nagern bestehende Lücke mehr oder weniger ausfüllten, oder sie weniger merklich erscheinen liessen.

Das von Bravard *(Catalogue)* als *Typotherium* von Serres (*Compt. rend. d. l'Acad. d. Paris XLIV*) als *Mesotherium* bezeichnete und von ihm (*ebd. T. XLV*), so wie von Gervais *(Zoolog. et paléont génér. 1 sér. p. 134)* beschriebene, von Letzteren auch durch Abbildung einiger Knochen erläuterte Thier dürfte eine solcher Mittelformen gewesen sein. Es bot wenigstens mehrere Charaktere von *Nagern* einerseits, von *Pachydermen* andererseits, neigte aber auch zu manchen *Edentaten* hin. *Hyrax* ähnelt demselben durch zwei obere und vier untere Schneidezähne, die täuschend ähnliche Gestalt des Unterkiefers und die gespaltene Phalanx des Innenfingers der Hinterfüsse. Während indessen *Hyrax* mehr zu den *Sciuromorphen* Nagern, freilich auch etwas zu den *Lagomorphen*, hinneigt, wie wir oben sahen, wäre nach Gervais *(a. a. O. p. 139)* das *Typotherium* hinsichtlich gewisser Beziehungen den *Leporiden* (namentlich *Carpolagus*) als Typus einer eigenen Familie (*Typotherida*) anzunähern. Fände Gervais's Ansicht, woran ich gegenwärtig keineswegs zu zweifeln wage, ihre weitere Bestätigung, so wäre *Thypotherium* ein Glied, welches den Uebergang von den *Leporiden* zu den *Pachydermen* bildete, *Hyrax* dagegen ein anderes, welches von den *Pachydermen* theilweis zu den *Sciuromorphen*, theilweis, jedoch weniger, zu den *Lagomorphen* hinneigt und auf eine früher innigere Verbindung der Nager mit den Pachydermen hinwiese.

Kapitel 6.

Beziehungen der Hyracen zu den Edentaten.

Als solche hat Owen die doppelten Blinddärme der *Hyrax* und die, wie bei den Armadillen, vorkommende Insertion der *Musculi digastrici* am Sternum, statt am Hinterhaupt, namhaft gemacht. Die horizontale Spaltung der einen Krallnagel tragenden letzten Phalanx der inneren Hinterzehe bei *Hyrax* dürfte ebenfalls als eine, wenn auch nur schwache Hinneigung zu den, freilich perpendiculär gespaltenen, Phalangen mancher Edentaten gelten können. Der Krallnagel der Hinterfüsse der *Lemuren*, (der Landsleute, oder wenigstens Nachbaren, der *Hyrax*) könnte, da auch sie Kletterthiere sind, ebenfalls als Hinneigung, wenn auch nicht gerade als verwandtschaftliche Beziehung, zu den *Klippschliefern* gelten. Offenbar kann jedoch durch die angedeuteten Verhältnisse keine nähere Verwandtschaft der *Klippschliefer* mit den *Edentaten*, noch viel weniger aber mit den *Lemuriden* begründet werden. Die phytophagen, obgleich Krallen tragenden, *Edentaten* dürften indessen in fernen Zeiten den Hufthieren näher gestanden haben, als man gewöhnlich annimmt, worüber ich an einem andern Orte, bei Gelegenheit der Erörterung der Verwandtschaften von *Toxodon*, meine Ansicht mittheilen werde.

Kapitel 7.

Ueber einige Eigenthümlichkeiten der Gattung Hyrax.

Die Gattung der *Klippschliefer* unterscheidet sich sowohl morphologisch, als auch biologisch durch nachstehende Merkmale von den andern *Hufthieren*.

Die Füsse sind plantigrad. Die Zehen der Vorderfüsse sind verbunden, die der Hinterfüsse frei, welches Letztere besonders von ihrer inneren Zehe gilt, die überdies mit einem Krallnagel versehen ist, der auf einer in einen oberen und und unteren Theil gespaltenen, gebogenen, Phalanx aufsitzt. Ausser vier Weichenzitzen finden sich zwei in der Axelnähe. Die *Foramina incisiva* erscheinen kurz und breit. Die ziemlich niedergedrückte, abgerundet-viereckige Knochenblase (*Bulla ossea*) des Felsentheils des Schläfenbeins wird nur vom innersten Theile des *Os petrosum* gebildet. Eigenthümlich ist ferner *Hyrax* die Zahlencombination seiner Wirbel (7 Hals-, 20—21 Rücken-, 8 Lenden-, 5—6 Heiligenbein- und

7—8 Schwanzwirbel) und dass eine grosse Zahl von Lendenwirbeln sich mit einer sehr grossen Zahl von Rippen vereint. Das Zungenbein bietet eine eigenthümliche Form.

Ausser dem vorderen, unpaaren, grossen Blinddarm bemerkt man zwei hintere, paarige, kleine, fast konische.

Biologisch repräsentirt die Gattung Baum- und Felshöhlen bewohnende und deshalb als die ausgezeichnetsten Kletterer auftretende (also ganz eigenthümliche) Formen von Hufthieren.

Kapitel 8.

Schluss-Folgerungen über die Verwandtschaften und die systematische Stellung der Klippschliefer.

Aus den vorstehenden Mittheilungen dürften sich folgende Ergebnisse über die Verwandtschaften und die systematische Stellung der *Daman's* ableiten lassen.

1) In morphologischer, wie biologischer Beziehung lässt sich *Hyrax* nach Maassgabe des Grundsatzes *ubi plurima nitent* im Allgemeinen als Glied der Abtheilung der blos mit Lippen versehenen unpaarzehigen Hufthiere ansprechen.

2) Unter den Hufthieren repräsentirt er die Höhlen- und Baumbewohner und besitzt deshalb ein grösseres Klettertalent als die anderen felsbewohnenden Hufthiere, indem er selbst auf perpendiculären Flächen emporsteigt. Er nähert sich daher auch theils durch seine Wohnorte, theils durch seine Kletterbefähigung, ebenso wie selbst in morphologischer Beziehung, bedeutend mehreren *Nagerformen* (*Sciurus*, *Pteromys*, *Arctomys*, *Lagomys*, *Erethizon*, *Cercolabes* u. s. w.). Von den andern Hufthieren weicht er ausserdem durch mehrere ihm eigenthümliche Structurverhältnisse und eine gewisse (obwohl nicht bedeutende) Hinneigung zu den Edentaten ab.

3) Hyrax kann indessen, theils wegen der genannten Eigenthümlichkeiten, theils weil er mit vielen Hufthieren grössere oder geringere Verwandtschaften bietet, keiner der Abtheilungen der andere Hufthiere eingereiht oder zwischen je zwei derselben gestellt werden. Dies gilt selbst in Bezug auf die Gruppen der *Nashörner*, *Paläotherien* und *Pferde*, denen er näher steht als den *Tapiren*, *Nilpferden*, *Suiden* und *Elephantiden*.

4) Die Fels- oder Baumhöhlen bewohnenden *Hyrax* werden demnach als aberrante, stark zu den Nagern hinneigende, aber trotz ihres nagerähnlichen Habitus, den *Pachydermen*, einzuverleibende Gruppe anzusehen sein; einer Gruppe, welche theils die Höhlen bewohnenden Nager-Gattungen *Arctomys* und *Lagomys* in Afrika und Westasien theilweis vertritt, theils sich biologisch den kletternden oder flatternden Sciuriden nähert.

Es werden daher die *Hyracen* im Allgemeinen wohl am passendsten als *Ungulata gliriformia* oder *gliroidea* bezeichnet und als eine, jedoch weit mehr den *Hufthieren* ähnliche, Mittelform zwischen den genannten Thieren und den *Glires* angesehen werden können. Der schon von Illiger für die fragliche Gruppe vorgeschlagene, auch neuerdings noch oft gebrauchte, Name *Lamnungia* erscheint deshalb unpassend, weil auch die *Elephantida Lamnungia* sind, er also nicht die Wesenheit der *Hyraciden* bezeichnet und sie einer Gruppe nähern würde, der sie weit weniger verwandt erscheinen, als manchen anderen Hufthieren.

Welchen Werth man der aus *Hyrax* gebildeten Gruppe beizulegen haben dürfte, ob den einer Familie oder Unterordnung, oder gar Ordnung (wie Huxley und Carus wollen) wird davon abhängen, wie man die *Pachydermen* classifizirt. Da nach Owen's und meinem Dafürhalten nicht einmal die *Pachydermen* von den *Bisulcen* oder richtiger *Ruminanten* als Ordnung zu trennen sein dürften, so möchte ich *Hyrax* nicht als Typus einer eigenen, von der der *Hufthiere* gesonderten, Ordnung, sondern einer Unterordnung derselben ansehen, so dass eine Unterordnung *Ungulata gliriformia* oder *gliroidea* mit der Familie *Hyracida* anzunehmen wäre, welcher letzteren vielleicht in Zukunft, nach Maassgabe der genaueren Untersuchung fossiler Reste, noch die eine oder andere Familie (vielleicht die *Typotherida*) sich anschliessen könnte. Was den Platz anlangt, den die fragliche Unterordnung unter den *Hufthieren* einzunehmen habe, so kann man darüber verschiedener Meinung sein. Mir scheint, dass man dieselben, wenn sie auch, wie wir oben (Buch V, Kap. 3, § 2 *A*) sahen, den *Nashörnern* nicht so verwandt sind, als dies Cuvier und Andere annahmen, doch noch am besten[1]) in die Nähe der *Nashörner* am Ende oder zu Anfang der *Ungulata* versetzen könnte. Um aber auch den verwandtschaftlichen Beziehungen der *Hyraciden* mit den *Paläotherien* und *Equiden* gerecht zu werden, würden die beiden genannten Familien in die Nähe der *Nashörner* zu stellen sein, was freilich nicht in einer reihigen Anordnung geschehen könnte.

---

1) Meine vorläufige Mittheilung im *Bulletin* (*T. V. n. 7. p. 510*): «*Hyrax* sei ein getrenntes Glied der Ordnung der Pachydermen, jedoch kein nashornähnliches Thier, welches zu den Nagern hinneige, wurde von Murie und Mivart (*Proceed. zool. s. London 1865, p. 329*) so aufgefasst, als schiene ich geneigt *Hyrax* den von Pallas unter den Nagern angewiesenen Platz wieder zu vindiziren. Die vorstehenden Mittheilungen widerlegen die mir irrigerweise zugeschriebene Ansicht ausführlich.

2) Man hat zwar auch als Bezeichnung dieser Gruppe den Namen von *Hyrax* entlehnt und von *Hyracina* oder *Hyracida* gesprochen. Mir scheint indessen der Name *Glireoidea* oder *Gliroidea* als der passendere, weil er das so wichtige, biologische und morphologische Verhältniss ausdrückt, in welchem *Hyrax* als Glied der *Pachydermen* zu einer anderen Thierabtheilung steht.

Anhang.

Kapitel 1.

Einige Worte über fossile Reste der Gattung Hyrax.

Fossile Reste der Gattung *Hyrax* wurden bisher noch nicht mit einiger Sicherheit nachgewiesen, obgleich man, wie wir oben sahen, am Schädel mehrerer fossiler *Pachydermen*, wenn auch entferntere, Aehnlichkeiten mit dem des *Hyrax* wahrnehmen kann. Der obere Theil eines bei Laonnais gefundenen Humerus, welchen Cuvier (*Recherch. s. l. oss. Pl. 79, fig. 67*) abbildet und einem dem *Hyrax* ähnlichen Thier zuschreiben möchte, gestattet es keineswegs von fossilen Resten der *Klippschliefer* zu sprechen. Vielleicht wird aber Afrika oder Westasien künftig Ueberreste bieten, möglicherweise selbst solche, welche *Hyrax* verwandten Gattungen angehörten und ihn weniger isolirt als jetzt erscheinen lassen. Bot doch das viel besser untersuchte Amerika bereits zahlreiche Reste, welche die Abtheilung der sogenannten *Edentaten* der früheren Perioden auf viel mannigfaltigeren Entwickelungsstufen erscheinen lassen als in der Gegenwart.

Kapitel 2.

Die Gattung Hyrax in ihrem Verhältniss zur Transformations-Theorie.

In meiner Monographie der *Sirenien* (*Symbolae Sirenol. Fasc. III. Lib. VII*) findet sich ein Kapitel (das dritte), welches Bemerkungen über das Verhältniss der Sireniengattungen zur Transformations-Theorie enthält. Es scheint nicht unpassend, auch über *Hyrax* ähnliche Reflexionen anzustellen, da gerade er dazu einen sehr passenden Gegenstand bietet.

Wie oben ausführlich nachgewiesen wurde, ist *Hyrax* nach Maassgabe der überwiegenden Zahl seiner Merkmale zu den *Pachydermen* zu stellen. Er lässt sich indessen keiner der Gruppen der *Pachydermen*, namentlich weder den *Nashörnern* oder *Paläotherien*, den *Tapiren*, *Nilpferden*, *Elephanten* und *Pferden*, noch weniger aber den anderen lebenden oder fossilen *Hufthieren* direct anreihen. Wir sahen vielmehr, dass er mit mehreren Fami-

lien und Gattungen der *Hufthiere* in näherem oder fernerem Connex steht oder stand. Es ergab sich gleichzeitig, dass er eine Menge Nagerähnlichkeiten besitzt, welche gleichfalls solche sind, die ihn nicht einem einzigen der *Nagertypen*, sondern mehreren derselben, so namentlich den *Sciuromorphen*, *Hystrichomorphen* und *Lagomorphen* mehr oder weniger ähnlich erscheinen lassen. Seine Organisation ist also eine so complicirte, dass man um ihre Entstehung zu erklären, sich nicht vorstellen kann, wie sie nach und nach in lineärer Abstammung aus einer dem Typus der *Huf-* oder *Nagethiere* angehörigen Form hervorgegangen sei, selbst wenn man ihr ungemessene, durch nichts zu motivirende, Zeiträume zu ihrer Entwickelung gönnen wollte. Man kann sich wenigstens, wenn man die gesammten morphologischen und und biologischen Eigenschaften der Gattung *Hyrax* genau in Betracht zieht, nicht mit dem Gedanken vertraut machen, dass durch allmähliche, in lineärer Richtung erfolgte Umwandlung einer für die Entwickelung des Wirbelthiertypus bestimmten Grundform, oder gar einer einzigen Urform ein Thier entstehen konnte, welches nicht blos von je einer Gattung zweier verschiedenen Typen (dem der *Hufthiere* und dem der *Nager*), sondern von sehr verschiedenen Gattungen beider Typen eine grössere oder geringere Menge Kennzeichen, ja sogar manche Eigenthümlichkeiten besitzt und deshalb als isolirte, sehr complicirt gebaute, Form auftritt.

Um *Hyrax* als eine spätere Entwickelungsstufe einer einzigen Urform der Wirbelthiere oder einer später aus der Urform der Wirbelthiere entwickelten Urform der *Vielhufer* oder *Nager* anzusehen, müsste man zu seiner Entstehung höchst complicirte, nach den mannigfaltigsten Richtungen erfolgte, Umwandlungen seines Urtypus annehmen, Umwandlungen, welche sich mit einer allmählichen, lineären Entwickelung der Organismen, wie sie Darwin lehrt, nicht in Uebereinstimmung bringen lassen.

Er meint zwar, dass in ungemessenen Zeiträumen selbst geringe Veränderungen allmählich zu bedeutenden sich anhäufen können. Es lassen sich dagegen aber manche Einwände erheben. Wenn die Transmutationen nur einen geringen Anfang nahmen, so konnten sie sehr leicht wieder bei den folgenden Generationen verschwinden, besonders wenn die abweichenden Formen (wie M. Wagner mit Recht betonte) nicht isolirt wohnten[1]), sondern sich mit anderen Artgenossen vermischen konnten. Leichte Variationen konnten überdies durch den allen während einer langen Existenzperiode beständigen, selbst von Darwin nicht abläugneten, Arten inwohnenden (ererbten) Typus speciei überwunden werden, was um so leichter geschehen musste, wenn die Veränderungen genau genommen, mehr zufällige waren, was nachweislich von den von Darwin angenommenen sich behaupten lässt. Darf man übrigens

1) Mit Recht hat M. Wagner (*Die Darwinsche Theorie und das Migrationsgesetz, Leipzig. 1868. 8*) die Isolirung der Thiere von ihren Stammgenossen als eine nothwendige Ergänzung der Darwin'schen Theorie hingestellt, obgleich auch selbst die Transmigration keine sichere Stütze sein möchte. Isolirte Colonisirungen lassen sich schwer herstellen und in ihrer Isolirung erhalten. In sie eindringende Nachzügler können die etwa erworbenen Eigenschaften reduziren. Auch selbst isolirte Formen können, wenn der ihnen innewohnende Typus speciei in Folge besonderer Einflüsse sich wieder zu entfalten vermag, zur früheren Form leicht zurückkehren.

voraussetzen, dass alle Arten, nachdem sie auf der ihnen angewiesenen (prädestinirten) Entwickelungsstufe angelangt waren, auch dann noch sich veränderten, wenn sie stets unter den für sie geeigneten Existenzbedingungen lebten? Ich meine nein, da schwerlich bewiesen werden kann, dass die Existenzbedingungen aller Thiere ohne Ausnahme sich änderten und bei allen fortwährend unter Einwirkung einer bei Fischen und sehr vielen niederen Thieren, die sich nicht begatten, unmöglichen natürlichen Zuchtwahl Bildungsabweichungen sich entwickelten, die sich stetig vererbten und befestigten, wodurch allmählich in grossen Zeiträumen eine Menge neuer Formen hervorgingen, welche die Umwandlungsprozesse ihrer Stammältern fortsetzten, ja selbst noch steigerten. Sehen wir nicht, dass zahlreiche als Arten bezeichnete organische Formen während ungeheuer grosser Zeiträume constant blieben, was selbst Darwin und Andere seiner Anhänger zugeben? Ich erinnere hierbei nur an den bereits in der Miocänzeit, wie noch heute, vorhandenen Typus der *Sirenien* (siehe meine Symbolae Sirenologicae, Fasc. III), ferner an die Reste vieler Thiere der Fauna der Gegenwart, welche in den pliocänen Schichten entdeckt wurden und an die nach Maassgaben der Mumien zur Zeit der Pharaonen wie noch jetzt beschaffenen Crocodile und Ibise. Die Festigkeit des Typus speciei wird ferner durch die Unfruchtbarkeit der meisten Bastarde und ihren Rückschlag in Folge der Einwirkung einer der Stammeltern, so wie die nur künstlich zu erhaltenden Racen der Hausthiere bewiesen. Wir sehen zwar allerdings, dass viele Arten variiren, manche sogar so bedeutend, dass ihre Varietäten, wenn sie nicht genauer untersucht werden, als besondere Arten erscheinen, die indessen die exacte Forschung als scheinbare zu ermitteln vermag.

Wenn es demnach während sehr langer Perioden constante Arten giebt, so wird man auch Thiere von so gemischten Charakteren, die nicht durch zur Transformation gesteigerte Variation entstanden sein können, wie namentlich *Hyrax*, keineswegs von irgendeiner fremden Urform ableiten können. Man würde eine solche Ableitung schon mit dem Zweifel beginnen müssen, ob die Urform unter der Entwickelungsreihe der *Hufthiere* oder der *Nager* zu suchen sei. Hätte man sich für den Ursprung aus der Entwickelungsreihe der Hufthiere entschieden und suchte *Hyrax* von einer hypothetischen, denselben zugehörigen, Urform abzuleiten, namentlich einer solchen, woraus auch *Rhinozeroten*, *Paläotherien* oder Pferde u. s. w. sich allmählich entwickelten, so würde man die Frage aufstellen können, wie kam *Hyrax*, wenn er mit echten *Hufthieren* aus ein und derselben Form hervorging, zu den Beziehungen zu so vielen *Hufthiergattungen* und namentlich zu seinen zahlreichen, bei den ihm verwandten Hufthieren nicht wahrnehmbaren, Beziehungen zu mehreren Nagertypen und einzelnen Gattungen derselben, so wie zu seinen Eigenthümlichkeiten? Der Versuch *Hyrax* von einer Urform herzuleiten, woraus sich die Nager entwickelten, würde ähnliche, ja, wegen seiner geringeren Verwandtschaft mit den Nagern, noch grössere Bedenken hervorrufen. Man würde einerseits ungewiss sein, ob er sich von den *Sciuromorphen*, *Hystrichomorphen* oder *Lagomorphen* abgezweigt habe, andererseits aber nicht angeben können, wie er allmählich zu jenen überwiegenden Eigenschaften gekommen sei, die nach dem

Grundsatze *ubi plurima nitent* uns veranlassen, ja zwingen, ihn zu den *Hufthieren*, nicht zu den *Nagern* zu rechnen.

Man könnte allerdings entgegnen, dass *Hufthiere* und *Nager* früher sich nicht so unterschieden, wie es jetzt der Fall ist, und aus einem einzigen Urtypus hervorgingen, so dass also demnach *Hyrax* als Glied zu betrachten wäre, welches nach zwei Richtungen hin (die der *Pachydermen* einerseits, die der *Nager* andererseits) sich aus dem fraglichen Urtypus entwickelte. Eine solche Annahme hebt aber die Schwierigkeit, welche die so complicirten, verwandtschaftlichen Verhältnisse des *Hyrax* entgegenstellen, um so weniger, wenn wir gleichzeitig erwägen, derselbe besitze solche Beziehungen zu den *Hufthieren* und *Nagern*, dass er nicht blos mit ausschliesslichen Bewohnern Afrika's, Asiens und Europa's, sondern auch Amerika's in Connex steht. Wir könnten also nicht einmal bestimmen, ob seine Entwickelung aus dem fraglichen Urtypus in Asien, Afrika oder Amerika erfolgt sei, denn obgleich genau genommen seine Verwandtschaften mit altweltlichen Thiergattungen grösser und zahlreicher sind und er nur als nicht wandernder Bewohner der Gebirge und Urwälder der alten Welt nachgewiesen ist, so sehen wir ihn doch auch mit manchen echt-amerikanischen Gattungen der *Hystrichomorphen* (so nameutlich mit *Erethizon*, *Cercolabes*, *Cavia* und *Hydrochoerus*) in einem, wenn auch nicht gerade bedeutenden, jedoch unverkennbaren Connex. Auch lassen sich seine Eigenthümlichkeiten, eben so wie seine allerdings nur vereinzelt stehenden Beziehungen zu den *Edentaten*, schwer aus einem fraglichen, allgemeinen Urtypus herleiten.

Von Seiten der strengeren Anhänger der Descendenz-Theorie liesse sich gegen die eben vorgetragenen Ansichten einwenden: *Hyrax* nebst anderen Thierformen von gemischtem Bau, wie das *Thypotherium*, *Chiromys* und *Galeophithecus* könnten als Reste, Verwandte, oder Aequivalente von solchen sekundären Urformen anzusehen sein, woraus die *Hufthiere*, *Nager*, *Maki's* und *Fledermäuse* hervorgingen.

Wo finden sich aber die Beweise, dass aus Thiergattungen von so gemischten Charakteren, wie die genannten (namentlich *Hyrax*) echte *Hufthiere* oder *Nager* oder *Lemuren* und *Nager* oder endlich *Lemuren* oder *Fledermäuse* selbst nach und nach hervorgingen? Die Erdschichten haben sie bis jetzt nicht geliefert. Wenn man nun aber auch einräumen wollte, wie es die fragliche Theorie lehrt, dass während geologischer, vorsilurischer Perioden von ungeheurer Dauer die Vererbung, die Zuchtauswahl, der Kampf ums Dasein und die Isolirung der Formen nach und nach ungeheure Veränderungen der Organisation hervorzubringen vermochten, woran ich zweifle, so würde man sich doch keine Vorstellung davon machen können, wie durch lineäre Abstammung aus Thieren mit so gemischten Charakteren, wie die genannten Gattungen, reine *Hufthiere*, (*Nashörner*, *Paläotherien* u. s. w.), *Nager*, (*Arctomys* u. s. w.), *Lemuren* oder *Fledermäuse* sich herausbilden konnten.

Uebrigens haben gegen den Werth der aus der künstlichen Viehzucht entlehnten Hauptstützen Darwin's (Zuchtwahl, Vererbung, Kampf ums Dasein) zwei ausgezeichnete, wissenschaftliche Thierzüchter (Nathusius und Wilcken's), namentlich der Letztere in d. Jahrb.

d. deutschen Landwirthschaft 1866, H. 1. Einwände erhoben. Der Letztgenannte schliesst sogar seinen Aufsatz mit den Worten: Ich habe zu beweisen versucht, dass die landwirthschaftlichen Beobachtungen und Erfahrungen die Darwin'sche Theorie nicht unterstützen.

Viel natürlicher dürfte es daher sein, *Hyrax* als ein Glied, namentlich als den noch lebenden Ueberrest, eines eigenthümlichen, selbsständigen Urtypus der Säugethiere anzusehen; namentlich als Glied eines überaus vielgliedrigen Urtypus, der Mittelformen zwischen *Hufthieren* und *Nagern* enthielt und die beiden genannten Abtheilungen früher noch inniger und mehrseitiger als jetzt verknüpfte.

Als ein zweites Beispiel eines solchen Typus dürfte die oben erwähnte, merkwürdige, ausgestorbene Gattung *Thypotherium* betrachtet werden können, selbst wenn sie, was mir noch nicht hinreichend bewiesen zu sein scheint, ein amphibisches Thier gewesen wäre und, wie *Gervais* annimmt, den *Nagern* näher als den *Hufthieren* gestanden hätte.

Die Gattung *Chiromys*, welche Kennzeichen der *Halbaffen* mit denen von *Nagern* vereint, so wie die Gattung *Galeopithecus*, welche zwischen den aberranten fliegenden *Insectivoren* (den *Fledermäusen*) und den *Lemuriden* ihre natürliche Stelle einzunehmen hat, dürften gewissermaassen als *Hyrax* und *Typotherium* insofern äquivalente Glieder gelten können, als sie, wie diese, solche Thierabtheilungen (freilich andere) verknüpfen, welche als völlig verschiedene in unseren Systemen aufgeführt sind[1]).

Zur Erklärung ihrer so weit ausgedehnten Transmutationen legen aber Darwin und seine Anhänger auch auf die Wanderungen der Thiere einiges Gewicht, obgleich Darwin (S. 556) die Transmutation der Verbreitung gegenüber besonders betont. Dass *Hyrax* in Folge namhafter, während sehr langer Perioden fortgesetzter, Wanderungen aus der alten Welt in die Neue und umgekehrt zu seinen zahlreichen verwandtschaftlichen Beziehungen gelangt sein könne, erscheint so sonderbar, dass schwerlich Jemand auf eine solche Erklärung sich einlassen möchte; besonders wenn man erwägt, dass *Hyrax* ein Gebirgs- oder Waldbewohner ist, also zu den Thieren gehört, die keine weiten Wanderungen unternehmen können, da sie während derselben auf Gegenden stossen würden, welche ihnen keine passenden Wohnorte (Baum- oder Felshöhlen) darbieten. Strenge Darvinianer werden freilich vielleicht einwenden: die Urstadien des *Hyrax* hätten andere morphologische und biologische Charaktere besessen, die erst nach und nach in die Eigenschaften des jetzigen *Hyrax* umgewandelt worden seien. Nun wohlan, so mögen sie die für eine solche, meinen Untersuchungen widersprechende, Ansicht fehlenden Beweise liefern, welche ich trotz angewandter Mühe nicht finden konnte.

Was die von M. Wagner in seiner Schrift (Die Darwin'sche Theorie u. d. Migrationsgesetz d. Organismen) so stark betonte Isolirung betrifft, der selbst Weismann (*Ueber*

---

1) Darwin würde *Hyrax*, *Typotherium*, *Chiromys* und *Galeopithecus* zu den aberrirenden Gruppen zählen, welche nach ihm bildlich lebende fossile heissen könnten und die uns nach ihm zu einem vollständigeren Bilde von den frühern Lebensformen verhelfen sollen. (Siehe Darwin, *Entstehg. d. Arten, 3. Aufl. S. 568*).

d. Berechtigung d. Darwin'schen Theorie S. 33), ein strenger Darwinianer, nur eine beschränktere Bedeutung zuerkennt, so vermag auch sie die complicirte Structur u. s. w. des *Klippschliefers* keineswegs zu erklären. Wie sollte er in seiner Isolirung zu seinen Verwandtschaften mit amerikanischen *Nagern*, *Tapiren* u. s. w. in Afrika und Kleinasien gekommen sein?

Ich vermag, nach Maassgabe der oben mitgetheilten Untersuchungen, *Hyrax* schliesslich am passendsten nur den Thierformen von constanter, langer, periodischer Dauer zuzuzählen und ihn, wie diese, von einer ganz besondern Urform herzuleiten, welche sich nach verschiedenen theils zu *Nagern*, theils, ganz besonders, zu den *Pachydermen* hinneigenden Richtungen entwickelte[2]).

2) *Hyrax* einem hypothetischen, von mir entworfenen Stammbaum einzufügen, halte ich für unausführbar. Noch weniger vermag ich aber, aus schon oben angeführten Gründen, auf bereits anderwärts gelieferte, mehr als hypothetische, Stammbäume zu verweisen, wie sie nach streng Darwin'schen Principien aufgestellt wurden.

Erklärung der Tafeln.

Taf. I.

Figur 1. Die Unterseite des Vorderfusses des *Hyrax capensis* (s. Seite 8) $^2/_3$ nat. Grösse.

Figur 2. Die Unterseite des Hinterfusses (s. Seite 8) $^2/_3$ nat. Grösse.

A die Unterseite des Endgliedes der Innenzehe (*a*) des Hinterfusses in doppelter, natürlicher Grösse. — *B* der krallenartige Nagel derselben von unten gesehen, dreimal vergrössert. — *C* die in horizontaler Richtung in zwei Hälften (eine obere und eine untere) gespaltene, letzte (knöcherne) Phalanx derselben (Seite 32) dreimal vergrössert.

Figur 3. Der Darmkanal des *Hyrax capensis* mit der von der Unterseite gesehenen Leber, der Bauchspeicheldrüse und der Milz, $^1/_3$ nat. Grösse. Man sieht daran die Speiseröhre (*a*), den Magen (*b*) das Duodenum (*c' c'*), den Dünndarm (*c, c, c*), den vorderen, unpaaren Blinddarm (*d*), den vorderen Theil des Dickdarms (*e, e, e*), die paarigen, conischen, hinteren Blinddärme (*f, f*), den hinteren Theil des Dickdarms (*e' e'*), den Mastdarm (*g*), die Leber (*h, h*), das Pancreas (*i, i*) und die Milz (*k*).

Figur 4. Die verkürzt dargestellte Aorte *A* mit ihren Hauptästen.

Es sind dieselben der *Truncus anonymus* (*a*), die *Arteria subclavia sinistra* (*b*), die *Arteriae phrenicae* (*c. c*), die *Arteria coeliaca* (*d, d'*), welche eine *Mesenterica superior anterior* (*e*) ausschickt, die eigentliche *Mesenterica superior* (*f*), die beiden doppelten *Arteriae renales* (*g, g*), deren hintere je eine *Arteria spermatica interna* (*h*) absendet, die *Mesenterica inferior* (*i*) und die *Arteriae iliacae* (*k, k*).

Taf. II.

Figur 1. Die Unterseite des Schädels des *Hyrax capensis*, an welchem man die Luftsäcke der *Tuba Eustachii* (*a, a*), den weichen Gaumen mit den Backenzähnen und die kleinen Alveolen der hinteren, oberen, ausgefallenen Schneidezähne sieht, in natürlicher Grösse.

Figur 1*A*. Ein aufgeschnittener Luftsack der *Tuba Eustachii*.

Figur 1*B*. Der vordere Theil des weichen Gaumens vergrössert.

Figur 2. Der vordere Theil der Schnauze in natürlicher Grösse.

Figur 3. Ein vergrössertes Nasenloch.

Figur 4. Ein Schädel des *Hyrax*, meist von der Seite, mit der geöffneten Nasenhöhle und einem vorderen (*a*) und hinteren (*b*) Zwischenscheitelbein in nat. Grösse.

Figur 5. Die Nasenhöhle des *Hyrax* mit den Muscheln und geöffneten, reihigen, kurzen Stirnbeinhöhlen von oben gesehen. (Die Stirnbeine sind vorn abgeschnitten). Etwas vergrössert.

Figur 6. Die Muscheln des Siebbeins nebst der unteren Muschel in natürlicher Grösse.

Figur 7. Der Kehlkopf mit dem Zungenbein und einem Theile der Luftröhre von der Seite.

Figur 8. Derselbe, so wie das Zungenbein und einige Ringe der Luftröhre von vorn.

Figur 9. Derselbe nebst dem Zungenbein und einem Theile der Luftröhre von hinten.

Figur 10. Der aufgeschnittene Kehlkopf mit dem oberen Theile der Luftröhre gleichfalls von hinten gesehen.

Taf. III.

Figur 1. Ein Theil der Aorta *l l* und der Hohlader *f f f f*, die Nieren *a*, *a*, die Nebennieren *b*, *b*, die Harnleiter *c' c'*, die Harnblase *c*, die Scheide und ein Theil des *Uterus d*, der theilweis abgeschnittene Mastdarm *e* mit dem After *s* und der weiblichen Geschlechtsöffnung *r* des *Hyrax capensis* in nat. Grösse. Daneben die von ihrer Tasche (*o*) umschlossenen Ovarien (α) mit einem Theile der *Tuba Fallopii* (*t*).

Figur 2. Eine der Länge nach durchschnittene Niere mit der Nierenwarze und einer Hälfte des Beckens, so wie dem daraus hervorgehenden Harnleiter *b*.

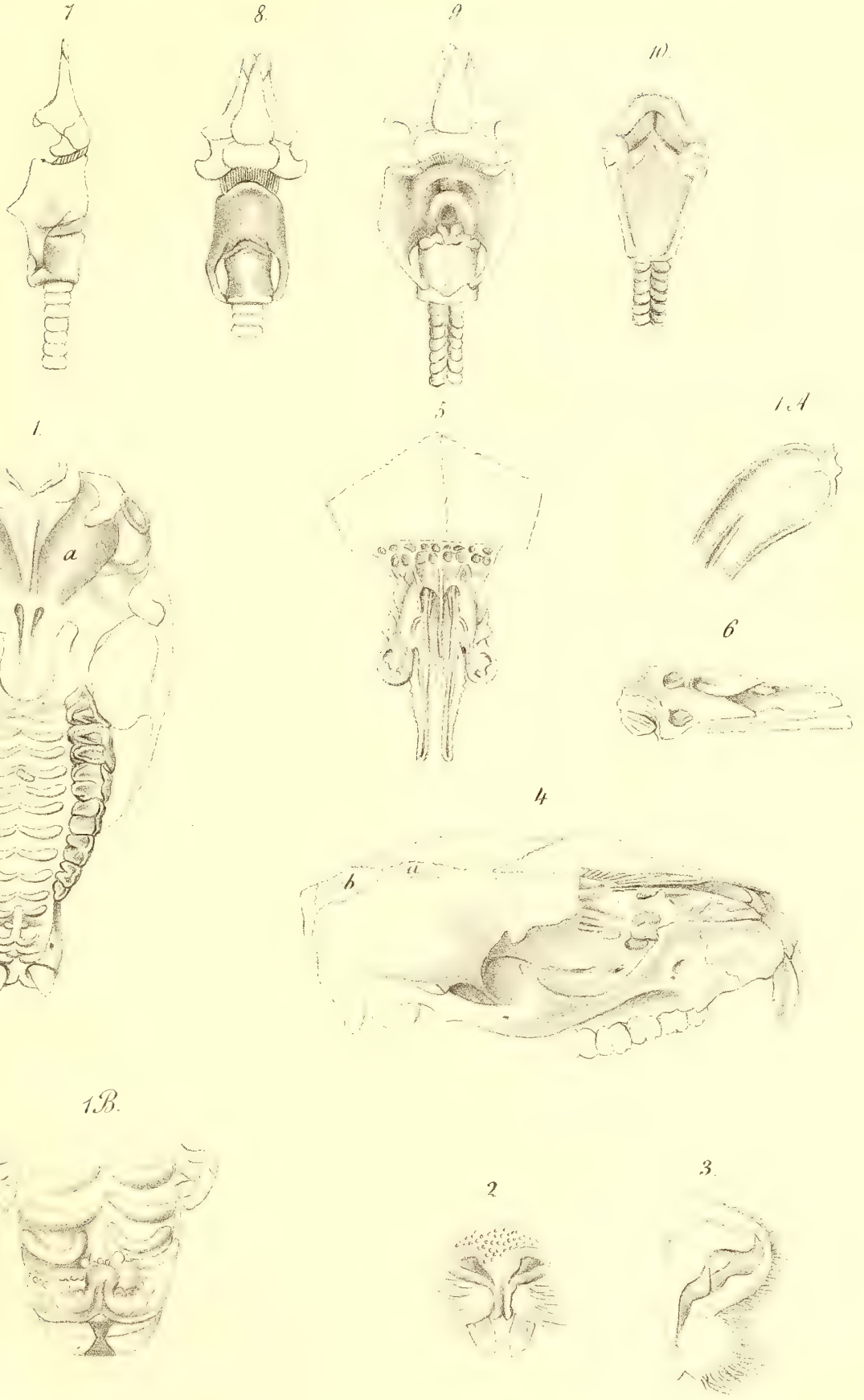
Figur 3. Die weiblichen Geschlechtstheile des *Hyrax arboreus* nach einem Präparat des Berliner Museums in natürl. Grösse. Der *Uterus* (*u*, *d*). Die oben bei *d'* aufgeschnittene Scheide (*d' d''*), um den Muttermund zu zeigen. Die Harnblase (*c*) mit den abgeschnittenen Harnleitern (*c' c'*). Der Mastdarm (*e*). Der After (*s*). Die äussere weibliche Geschlechtsöffnung (*r*).

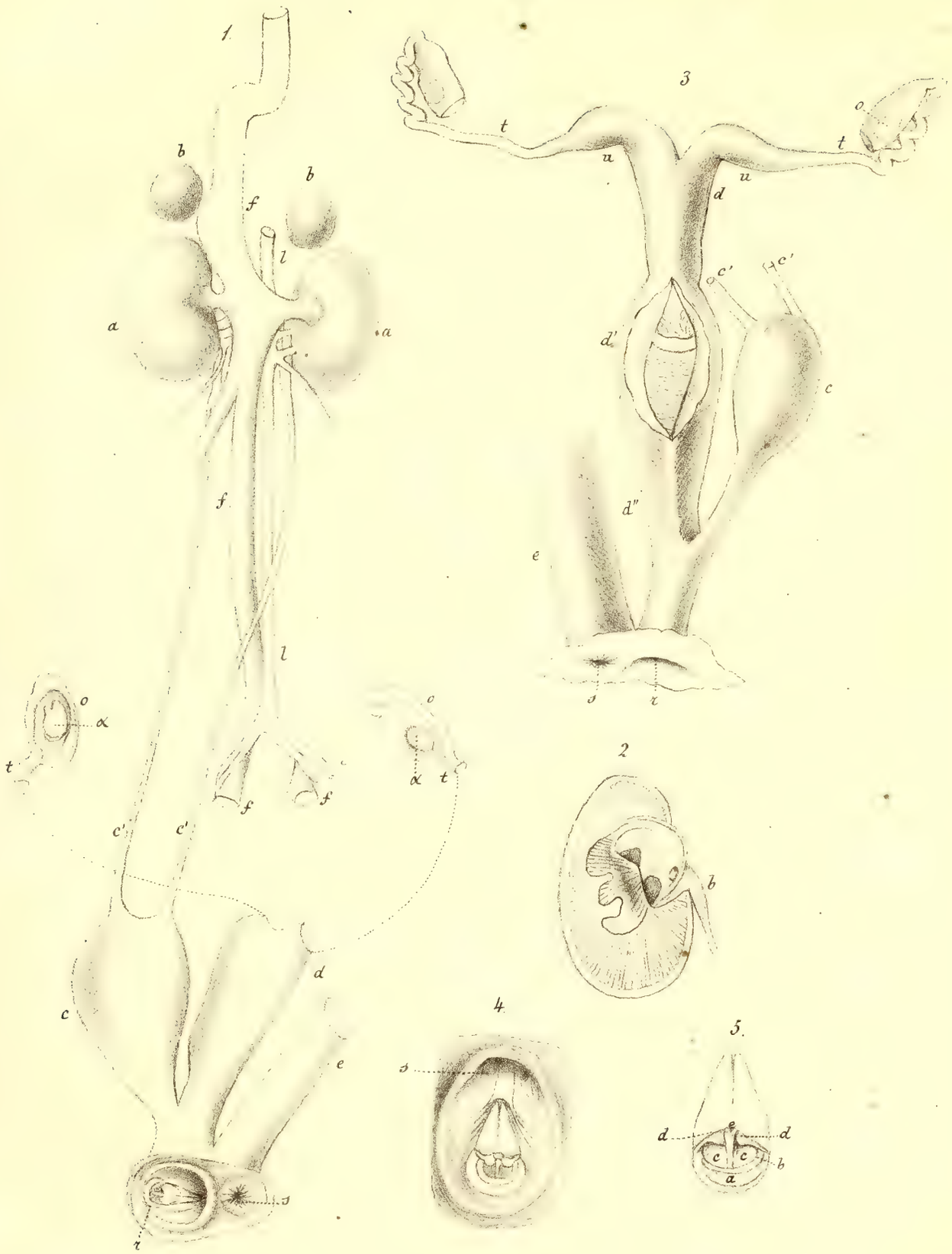
Figur 4. Die äussere mit dem After (*s*) in einer Grube (Andeutung einer Cloake) liegende weibliche Geschlechtsöffnung.

Figur 5. Die äussere weibliche Geschlechtsöffnung mit der Clitoris etwas vergrössert. Die Buchstaben sind S. 74 angegeben.

APR 16 1970

3
4
A
2.
B.
1.
C
D
2/3
2/3
2/3


7.
8.
9.
10.
1.
a
a
5.
1.A
6.
4.
b
a
1.B.
2.
3.



W. Pape del.

Lith. A. Münster St. Ptbg. W. O. 2 L. 7

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE.
TOME XIV, N° 3.

VERLAUF DER CHYLUSBAHNEN

IM DÜNNDARME.

VON

Th. Zawarykin,

Adjunct-Professor der Kaiserlichen medico-chirurgischen Akademie zu St. Petersburg.

(Mit 2 Tafeln).

Présenté le 10 décembre 1868

ST.-PÉTERSBOURG, 1869.

Commissionnaires de l'Academie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg,	à Riga,	à Leipzig,
MM. Eggers et Cie, H. Schmitzdorff, et Jacques Issakof;	M. N. Kymmel;	M. Léopold Voss.

Prix: 30 Kop. = 10 Ngr.

Imprimé par ordre de l'Académie Impériale des sciences.

Mai 1869. C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel

Imprimérie de l'Academie Impériale des sciences.
(Wass.-Ostr., 9 ligne, № 12).

In der vorliegenden Arbeit wird der Verlauf der Chylusbahnen im Dünndarme entworfen, wie es sich nach einer neuen Untersuchungsmethode dargestellt hat. Obwohl in den letzten 15 Jahren die besten wissenschaftlichen Kräfte, wie Henle, Brücke, Hyrtl, Kölliker, v. Recklinghausen, His, Frei, Teichmann u. A. in diesem wichtigen Gebiete sich bemüht haben, alle Verhältnisse aufzuklären, so blieb doch Manches bis vor kurzem völlig dunkel. So hat zum Beispiel Auerbach erst vor zwei Jahren versucht, den Verlauf der Chylus- und der Lymphbahnen in der Darmmuskelhaut darzustellen. Hier wird zum ersten Male der Verlauf der Chyluswege in der ganzen Dicke des Dünndarms, d. h. vom Darmepithel bis zur Peritonealschicht anzudeuten gesucht.

Eine Methode, die aus theoretischen Gründen keinen Einwurf zulässt, muss den folgenden Hauptforderungen Genüge leisten:

1. Die Injection der Chyluswege muss auf physiologischem Wege geschehen, d. h. im Darme des lebenden Thieres.

2. Die zur physiologischen Injection angewandte Masse muss nicht diffundiren, d. h. sie muss in den Kanälen bleiben, wohin sie mechanisch eingetrieben wird.

Diesen Forderungen habe ich auf folgende Weise zu genügen gesucht.

Das Weisse aus 7 — 10 Hühnereiern wird in gleicher Quantität destillirten Wassers mittelst einiger Tropfen Aetznatron gelöst. Die schwach alkalische Reaction, die dabei entstehen kann, schadet nicht. Zu dieser Lösung wird jetzt lösliches Berlinerblau (aus gelbem Blutlaugensalz mittelst Eisenchlorid niedergeschlagen und mit destillirtem Wasser gewaschen) tropfenweise zugegossen, bis die Mischung eine gesättigste blaue Farbe bekommt, indem man die Flüssigkeit mit einem Glasstäbchen immerfort mischt. Um die vollständige Lösung zu erhalten, muss man die Mischung in ein gelindes Wasserbad bringen und dabei immerfort mischen. Dann bekommt man eine Lösung von schmutzig braungelber Farbe. Jetzt wird nun aus dem Bauche eines lebenden Thieres eine Dünndarmschlinge genommen, am besten wird die Endschlinge beim Coecum dazu benutzt, in dieselbe eine passende Canüle eingebunden und durch diese mittelst einer gewöhnlichen Spritze die oben erwähnte Masse vorsichtig eingespritzt. Die Wunde wird zugenäht und das Thier 2 — 3 Stunden am Leben gelassen. Diese Zeit wird genügen, um die vollständige Injection der Chyluswege hervorzubringen. Dann werden die Därme aus dem Thiere herausgenommen, der Länge nach zerschnitten und in destillirtes Wasser, welchem einige Tropfen Salzsäure zugesetzt sind, ein-

getaucht. Nach einigen Secunden wird die blaue Farbe des Berlinerblaus durch die Salzsäure hervorgerufen; dann werden die Stücke in Spiritus gelegt.

Die in den Dünndarm des lebenden Thieres eingespritzte Eiweiss-Berlinerblaulösung wird von den Zotten derselben eingesogen. Zuweilen findet man aber, dass die blaue Masse nicht in allen Schichten des Darmes bleibt, so dass unter ungünstigen, nicht näher bestimmtbaren Bedingungen die Chyluswege zwischen den unteren Theilen der Lieberkühnschen Drüsen und der Muskelhaut nicht sichtbar gemacht werden können. Es scheint mir, dass die blaue Masse nach dem Tode des Thieres aus den erwähnten Provinzen ausgepresst werden kann. Das geschieht aber selten. Ich habe auch oft einfaches Berlinerblau in den Darmkanal eingespritzt. Manchmal wird auch diese Flüssigkeit eingesogen, und dann bekommt man die schönsten Präparate, besonders wenn man die aus dem Thiere herausgenommenen Därme in Spiritus, der mit einigen Tropfen Salzsäure angesäuert ist, ein paar Tage liegen lässt. Der einzige Uebelstand, welchen diese letzte Methode mit sich bringt, besteht darin, dass das Epithel sich von den Zotten ablöst, während die Zotten, die man nach der erst beschriebenen Methode bekommt, ihr Epithel unberührt darauf sitzend behalten.

Das Verfertigen der mikroskopischen Präparate aus den injicirten Darmstücken gelingt am besten mit Hülfe der Gelatinirung derselben. Die frisch injicirten Darmstücke oder die aus dem Spiritus genommenen und in diesem Falle in destillirtem Wasser ausgewaschenen legt man in concentrirte Leimlösung, die so abgekältet ist, dass sie kaum flüssig wird. Nachdem die Gelatine fest geworden ist, legt man die so bekommenen Gelatindarmstücke in Spiritus. Nach 3 — 5 Tagen, wenn man den Spiritus täglich wechselt und immer stärkeren nimmt, bekommt man Stücke, die sich zur Verfertigung der feinsten mikroskopischen Schnitte am besten eignen. Nur muss man das Rasirmesser nicht in's Wasser, wie es gewöhnlich geschieht, sondern in Spiritus eintauchen. Besonders schöne und zur Aufbewahrung ausgezeichnete Präparate habe ich auf folgende Weise erhalten. Die in Spiritus erhärtete Gelatin- oder einfache Darmstücke legt man auf einige Tage in Aether, dann in Terpentin, worin sie ein paar Wochen liegen können. Man bekommt ganz feste Stücke, aus denen sich die feinsten mikroskopischen Schnitte machen lassen. Zum Schneiden muss das Rasirmesser in Terpentin eingetaucht und die Präparate ebenfalls in Terpentin gelegt werden. Zuletzt werden die Schnitte mit Canadabalsam eingeschlossen. Die Durchsichtigkeit der auf diese Weise erhaltenen Präparate, die Feinheit der injicirten blauen Masse, die sich in diesem Falle gar nicht entfärbt, die Reinheit der Zeichnung, vorzüglich der Becherzellen, lassen nichts mehr zu wünschen übrig. Die so sehr befürchtete Schrumpfung der mikroskopischen Theile, welche bei der Anwendung von Spiritus, Aether und Terpentin auftreten soll, schadet in diesem Falle gar nicht, weil erstens die Aufgabe der vorliegenden Untersuchung nur im Aufsuchen der mit Blau tingirten Kanäle besteht, welche in den Geweben verlaufen, deren mikroskopische Structur als genügend bekannt betrachtet werden muss, und zweitens habe ich die Erfahrung gemacht, dass das Epithel und besonders die Becherzellen in den erwähnten Flüssig-

keiten am allerwenigsten Schrumpfung erleiden und dieselbe Form und Grösse behalten wie Glycerinpräparate. Es muss erwähnt werden, dass die lymphkörperförmigen Kugeln zwar einschrumpfen, aber nicht in dem Grade, dass die Untersuchung der Chyluswege dadurch im geringsten beeinträchtigt würde.

Die meisten Injectionen, die ich mit den genannten Massen gemacht habe, sind an Katzen angestellt worden. Die Befunde an anderen Thieren sind im allgemeinen dieselben. Jetzt bin ich eben beschäftigt, die vergleichende Untersuchung der Chyluswege im Dünndarme der Hauptrepräsentanten der Thiere zu machen. Die Resultate der Untersuchung werden in späteren Arbeiten veröffentlicht werden. Jetzt will ich die Chyluswege im Dünndarme der Katze beschreiben.

1. Die Chyluswege im Darmepithel.

An den Präparaten, wo es gelang, das Epithel unbeschädigt zu conserviren, sieht man, dass eine unzerschnittene Becherzelle von der blauen Masse ganz erfüllt ist, und dass diese blaue Masse in den Fortsatz der Zelle übergeht. Wenn man aber eine zerschnittene Becherzelle betrachtet, so bemerkt man, dass sie nur von einer blauen Kante umgeben ist, dass diese Kanten, ehe die Zelle in den Fortsatz übergeht, von beiden Seiten sich verbinden und dann in den Fortsatz als eine blaue Masse sich begeben. Diese Verhältnisse sind in Fig. 1 *a* zu sehen, wo viele Becherzellen injicirt sind. Es ist hier nicht meine Aufgabe, die Ansichten über die Structur dieser Zellen zu discutiren, ob sie nämlich von dem Basalsaume bedeckt sind, oder ganz offen stehen, ob sie die wirklichen Zellen darstellen, oder nur Räume zwischen Cylinderzellen sind, wo also nicht der Zellenkern, sondern etwa ein Schleimklumpen liegt. Alle diese Fragen, wie viele andere die feinsten Structurverhältnisse der Becherzellen betreffenden sind nach der Untersuchungsmethode, welche ich angewandt habe, nicht zu entscheiden und müssen von mir als bekannt und entschieden betrachtet werden. Allein bei der Beschreibung der Wege der blauen Masse in der Epithelzelle muss ich aus der bunten Menge der Ansichten über die Structur der Zelle einige herausnehmen, die nach meinen Präparaten die wahrscheinlichsten sind.

Da ich nicht diffundirende blaue Masse in den Becherzellen finde, so muss ich annehmen, dass sich an der Basalseite der Becherzellen irgend welche kleine Löcher, oder ein grösseres Loch befinden muss, so dass der Hals der Becherzellen im offenen Zusammenhange mit dem Lumen des Darmkanals steht. Die blauen Kanten, die den Inhalt der Zellen umgeben, geben immer eine und dieselbe Zeichnung in der Form einer Linie. Wenn die Becherzelle hohl ist, so kann diese blaue Linie dadurch erklärt werden, dass die Farbstofflösungen, wenn sie genug verdünnt sind, wie es bei mir der Fall war, die Eigenschaft haben, an den Wandungen der Gefässe sich niederzuschlagen. Dieser Erklärung widerspricht aber der Umstand, dass an der Stelle, wo die Zelle in den Fortsatz übergeht, sich die Masse in grösserer Menge als irgendwo in der Zelle ansammelt und einen soliden Körper von beständig derselben Form zu umschliessen scheint. Aus der Beständigkeit dieser blauen Figur

und schliesslich der Form der soliden Körper kann man annehmen, dass der Inhalt der Becherzelle aus einem Zellenkerne besteht, welchen man auch unmittelbar an den Terpentin-Präparaten beobachten kann, wenn man die Beleuchtung der Präparate wechselt. Daraus geht hervor, dass zwischen dem Kern und den Wandungen der Becherzellen ein kleiner Raum übrig bleibt, welcher von der blauen Masse eingenommen wird. Die blauen Kanten haben denselben Durchmesser wie der Basalsaum und stellen eine unmittelbare Fortsetzung desselben dar. An meinen Präparaten ist nicht gut zu entscheiden, ob die Becherzellen einen Basalsaum haben oder nicht. In den feinsten Stellen sieht man oft, wahrscheinlich wenn die Becherzelle schief zerschnitten wird, dass ein solcher fehlt, und dann haben die Zellen die von Eimer gezeichnete Becherform. Wenn es in der Wirklichkeit so ist, so muss die blaue Masse aus dem Darme zuerst in den Basalsaum eintreten, dann in die Fortsetzung desselben, d. h. die seitlichen Kanten der Becher, um zuletzt in den Fortsatz, der aus dem Zusammenfliessen der beiden Kanten entstehen soll, überzutreten. Nach diesem Schema sind die Becherzellen aus einem Mantel (aus den Basalsäumen bestehend, wo sich die blaue Masse sammelt) und einem Kerne, der in dem Mantel liegt, construirt. Man kann es sich auch noch einfacher denken, dass die blaue Masse sich um das Protoplasma der Becherzellen sammelt und dann in dem Fortsatz übergeht. Die Querschnitte der Becherzellen stellen helle Kreise mit blauen Konturen dar. Fig. 1 *b*.

Die Cylinderzellen verhalten sich nicht anders. Da sie im Gegensatz zu den Becherzellen in Terpentin-Präparaten eine ziemlich bedeutende Schrumpfung erleiden, so wird man nur in den feinsten Schnitten die Chyluswege in ihnen unterscheiden können. Die Glycerin-Präparate werden zu diesem Zwecke unbrauchbar aus dem Grunde, wie es mir scheint, weil die blaue Masse sich beim Schneiden über die ganze Zelle verbreitet. An den Terpentin-Präparaten sieht man, dass jede injicirte Cylinderzelle von beiden Seiten von einer blauen Kante umgeben ist, so dass die Zelle als eine durchsichtige feine Spalte mit blauen Gränzlinien erscheint, wie es Fig. 2 veranschaulicht. Den Kern sieht man dabei auch ganz deutlich. Die unzerschnittenen Cylinderzellen erscheinen im Ganzen blau gefärbt. Die analoge Umgränzung der Zellen der beiden Arten scheint auf die analogen anatomischen Wege zu deuten. Die Fortsätze der Epithelien füllen sich im ganzen mit der blauen Masse und communiciren mit der intermediären Membran der Zotten, die sich auch blau färbt. Es scheint, dass die Membran einen Kanal in sich trägt, der sich mit der Masse füllt. Die Gränzen dieses Kanals sind aber nicht gerade, sondern bestehen aus krummen Linien, die den Umrissen der lymphkörperförmigen Kugeln ganz entsprechen. Daraus kann man schliessen, dass die intermediäre Membran dieselben Spalträume besitzt, die in der Stroma der Zotten sich befinden, und mit dem Epitheliumkanal in directer Verbindung steht.

2. Die Chyluswege der Zotten.

Die adenoide Substanz der Zotte färbt sich gerade so, wie es Basch in seiner Arbeit beschrieben hat, d. h. die lymphkörperförmigen Kugeln sind von kreisrunden blauen Linien

umschlossen, welche also die Spalträume in der Grundsubstanz der Zotte repräsentiren. Was aber die Anordnung der gefärbten Chylusräume betrifft, so ist sie sehr verschieden. Ich muss sogleich bemerken, dass ich, um jede Täuschung und Verwechselung mit dem Epithel zu vermeiden, die sogleich folgenden Befunde nur an solchen Zotten gemacht habe, welche ganz frei von dem Epithel gemacht worden waren. Dies habe ich dadurch erreicht, dass der aus dem Thiere herausgenommene Darm eine kurze Zeit in angesäuertem Wasser und dann in angesäuertem Spiritus gehalten wurde. An solchen Zotten ist keine einzige Epithelzelle zu sehen.

Es kommen Zotten zum Vorschein, deren adenoide Substanz ziemlich gleichmässig von blauen Kanälen durchzogen wird. Manche Zotten bleiben ganz ungefärbt, zeigen aber in der Mitte einen blauen Kanal, dessen Durchmesser einer oder zweien Lymphkugeln gleich ist, und dessen Wandungen immer von denselben zigzagförmigen blauen Linien begränzt sind (Fig 4 *a*). Der Inhalt dieses Kanals ist aber nicht die blaue Masse, sondern die lymphkörperförmigen Kugeln. Da die Substanz der Zotte eine grosse Schrumpfung in Spiritus und Terpentin erleidet, so ist begreiflich, dass der eben erwähnte Kanal einen stark verengten centralen Zottenraum darstellt, aus dem die blaue Masse nach dem Tode ausgepresst wurde und nur die Begränzung gefärbt geblieben ist. Die Lymphkugeln, die den Inhalt des Kanals auszumachen scheinen, gehören in Wirklichkeit den Begränzungen desselben an, weil Stellen vorkommen, wo das Innere des Kanals leer bleibt. Es kommen Zotten mit zwei centralen Kanälen vor (Fig. 4 *b*). Zwischen diesen centralen Kanälen und den Spalträumen in der Grundsubstanz ist ein unmittelbarer Uebergang, wie es Basch angegeben hat. Es gibt sehr wenige Zotten, wo der Centralkanal nicht injicirt wäre, und in den meisten Zotten bleibt er allein injicirt. Die Injection der Zottensubstanz giebt die verschiedenen Bilder, wie sie Fig. 4 zeigt. Diese vorherrschende Füllung des Centralkanals rührt wahrscheinlich von der nach dem Tode eintretenden Zusammenziehung der Zottenmuskeln her, wodurch die Injectionsmasse aus der ganzen Zottensubstanz ausgetrieben wird und nur im centralen Raume bleibt. Manchmal sieht man solche blauen Linien an solchen Stellen, die an den bekannten Verlauf der Muskelfasern erinnern, und das gilt für längs- wie querlaufende Fasern. Die Zottenquerschnitte, die man aus den eingeleimten Präparaten nach Belieben fein schneiden kann, bestätigen alle die eben beschriebenen Befunde. Man sieht die Spalträume der adenoiden Zottensubstanz ebenso wie an Längsschnitten injicirt. Nur an einigen Präparaten bemerkt man, dass die blauen Linien nicht krumm sind, sondern eckig und polygonal, und das ist gerade an den Stellen, welche den Querschnitten der Längsfasermuskeln entsprechen mögen, wie es Fig. 6 zeigt. Einige von diesen eckigen Figuren liegen isolirt, manche davon aber sind in einen Haufen zusammen gruppirt und noch einmal von einem blauen Contur umschlossen. Der erste Gedanke ist, dass diese blauen Linien die Lymphräume sind, welche das Sarcolemma der glatten Muskeln umspinnen. Da aber solche Lymphspalten auch bei den Blutcapillaren existiren können, wovon einige Präparate die Andeutung zu geben scheinen, so kann ich mich bei meiner bisherigen Methode der Untersuchung nicht entschliessen, eine positive

Meinung auszusprechen. Aus dieser Schilderung geht hervor, dass die Injectionsmasse durch Epithelium, *membrana intermedia* und Lymphspalten der adenoiden Zottensubstanz im Centralkanal eingesogen wird.

3. Die Chyluswege der zwischen den Lieberkühnschen Drüsen gelegenen Substanz.

Auf allen Quer- wie Längsschnitten, die man aus dieser Gegend bekommt, sieht man, dass hier die blaue Masse sich immer zwischen lymphkörperförmigen Kugeln befindet, gerade so wie in der adenoiden Zottensubstanz. Hier sieht man nie einen etwas grösseren blauen Raum oder irgendwelchen Kanal mit besonderen Wandungen. Ganz dasselbe lässt sich von der engen Schicht der adenoiden Substanz sagen, die zwischen dem Fundus der Lieberkühnschen Krypten und der *muscularis mucosae* liegt, da die ersten nicht unmittelbar auf der letzten sitzen. Folglich ist die Structur der zwischen den Lieberkühnschen Krypten gelegenen Substanz dasselbe adenoide Bindgewebe, welches sich in der Zotte befindet, und die Chyluswege sind die Spalträume, welche in der Grundsubstanz zwischen lymphkörperförmigen Kugeln übrig bleiben. Da, nach dieser Schilderung, Chylus aus dem verhältnissmässig breiten Centralkanal sich wieder in die engen Spalträume zwischen den Lieberkühnschen Drüsen eingiessen soll, so wird anzunehmen sein, dass die Existenz des centralen Zottenraumes nur für rein physikalische Zwecke der Einsaugung des Chylus aus dem Darme nothwendig wäre. Fig. 7 und 8.

4. Die Chyluswege in muscularis mucosae und in submucosa.

In dieser Gegend fangen erst die Chylusgefässe, d. h. die Kanäle mit besonderen Wandungen an. Auf den Längsschnitten ist zu sehen, wie sich die blaue Masse, welche zwischen Krypten und zwischen diesen und *muscularis mucosae* zerstreut war, in einen ziemlich schmalen Kanal übergeht, der gerade da anfängt, wo die *muscularis* an die adenoide Substanz gränzt. Diese Kanäle verlaufen auf die Weise, dass sie zwischen einzelnen Muskelbündeln, quer- wie längsfaserigen, ihren Weg nehmen. Daher bekommen diese Röhren selten eine geradlinige Richtung. Wenn sie zwischen den Bündeln der Quermuskeln herausgehen, werden sie nur dann bis *submucosa* geradlinig bleiben, wenn sie gerade auf den Spalt zwischen den Längsbündeln treffen. In allen anderen Fällen müssen sie die Längsbündel umbiegen (Fig. 8 und 9). Was die Anzahl dieser Kanäle betrifft, so ist sie nicht sehr gross. An der Gränze, wo die *muscularis mucosae* die *submucosa* berührt, gehen die soeben beschriebenen Röhren in die Chylusgefässe der *submucosa*. Hier begegnet man Gefässen von bedeutendem Caliber, und hier fängt die Verzweigung derselben an. Die Richtung der Gefässe ist sehr verschieden und unregelmässig. Am meisten sieht man, dass ein Gefäss nach einmaliger Theilung und manchen Anastomosen mit anderen nahe liegenden Chylusgefässen in die eigentliche Darmmuskelhaut übertritt. Oft findet man, dass eine Arterie von beiden Seiten von Chylusgefässen begleitet wird. Die in der *submucosa* liegenden Chylus-

gefässe werden immer von Injectionsmasse gefüllt im Gegensatz zu dem, was wir sogleich in der Muskelhaut sehen werden. Dadurch ist es unmöglich, die etwaige Structur ihrer Wandungen zu bestimmen. Manchmal kommt es vor, dass bei einer besonderen Feinheit der Präparate die Injectionsmasse von der Wandung einigermassen abgeschabt wird, aber das hilft doch sehr wenig; man sieht nur, dass die Wandung unregelmässig von der Injectionsmasse beschmutzt wird. Nach dem, was wir in den Chylusgefässen der Muskelhaut finden werden, kann man mit Vorsicht schliessen, dass in der *submucosa* die Wandung der Chylusgefässe structurlos ist und daher wird sie von der blauen Masse unregelmässig gefärbt.

5. Die Chylusgefässe der eigentlichen Muskelhaut.

Aus der *submucosa* gehen die Chylusgefässe in die eigentliche Darmmuskelhaut und hier bekommen sie auf einmal ein ganz anderes Aussehen und einen anderen Charakter. Was zuerst die Anfüllung mit Injectionsmasse betrifft, so sind sie von derselben frei und daher immer leer. Dies rührt wahrscheinlich von der nach dem To de eintretenden Muskelcontraction her, wodurch die Masse ausgepresst wird. Das von mir angewandte Berlinerblau lässt aber, ehe es die Gefässe verlässt, einen feinen Niederschlag nach, der hier eine besondere Bedeutung hat. Die Fig. 10 gibt ein nur annäherndes Bild von dem Schnitte durch die Muskelhaut, weil die Schönheit der Zeichnung schwer nachzuahmen ist. Durch den erwähnten Berlinerblauniederschlag bekommen die Wandungen der Chylusgefässe eine besondere Zeichnung, welche in den Gefässen von grossem, wie auch von mittlerem Kaliber leicht zu sehen ist. In den kleinsten Gefässen konnte ich sie nicht mit Bestimmtheit unterscheiden. Wenn der Schnitt so ausgefallen ist, dass man eine ziemlich lange Strecke von der Gefässwandung sieht, so erscheinen ganz eigenthümliche Figuren, die von den zartesten blauen Linien begränzt werden. Die Figuren sind mit denen von v. Recklinghausen in Lymphgefässwandungen gefundenen identisch. Die unregelmässigen polygonalen Figuren, von blauen Linien begränzt, sind die Epithelzellen der Wandungen der Chylusgefässe, und die blauen Linien selbst bezeichnen also die Gränze dieser Zellen. Die Entstehung dieser Figuren kann man so erklären, dass aus verhältnissmässig sehr verdünnter Lösung des Berlinerblaus, die ich angewendet habe, in den Gefässen eine unlösliche Verbindung dieses Salzes entstanden ist und der Niederschlag sich nur auf die Unebenheiten, d. h. auf die Gränzen der Epithelzellen niedergeschlagen. Die Zartheit der dabei entstehenden Bilder lässt nichts mehr zu wünschen übrig, und die Form der Zeichnung auf allen möglichen Schnitten, in allen möglichen Chylusgefässen der Muskelhaut ist immer dieselbe. Was den Verlauf der Chylusgefässe in dieser Gegend betrifft, so will ich hier nur bemerken, dass im Allgemeinen die Gefässe eine paralelle Richtung mit den Muskelfasern nehmen; man wird also leicht eine Ebene treffen, wo sie senkrecht zu einander stehen (in der Rings- und Längsmuskelfaserschicht). Was den weiteren Verlauf des Chylusgefässe in dieser Gegend betrifft, wie auch den in Dünndarmserosa, so werden die folgende Abhandlungen das Nähere darüber bringen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1 *a*. Die Zotte mit injicirten Becherzellen, die der Länge nach zerschnitten sind. Man sieht, wie die beiden Seitenkanten einen runden Körper umbiegen, ehe sie in den Fortsatz übergehen.

Fig. 1 *b*. Querschnitt der Becherzellen.

Fig. 2. Die injicirten Cylinderzellen, als helle Spalten mit blauen Conturlinien.

Fig. 3. Adenoide Zottensubstanz ohne Epithelium. Hier sieht man die dichte Injection der Lymphspalten. Der centrale Zottenraum bleibt dabei unsichtbar.

Fig. 4. Drei Zotten ohne Epithelium. Die Figur stellt verschiedene Arten der Injection der Zotten dar. Die Centralkanäle sind auch injicirt. Man sieht, wie die blaue Masse unmittelbar aus der adenoiden Substanz in den Centralkanal übergeht. Die Zotte *c* ist umgebogen.

Fig. 5. Die Injection der Zotte, wo die längsverlaufenden blauen Linien die Längsfasern der Zottenmuskeln zu begränzen scheinen.

Fig. 6. Ein Querschnitt der obigen Zotte. Die eckigen blauen Linien sind an den Stellen, welche dem Querschnitte der Längsfasern der Zottenmuskeln entsprechen.

Fig. 7. Querschnitt der Lieberkühnschen Drüsen. Die adenoide Substanz zwischen Krypten ist injicirt gerade so, wie es in der Zottensubstanz geschieht.

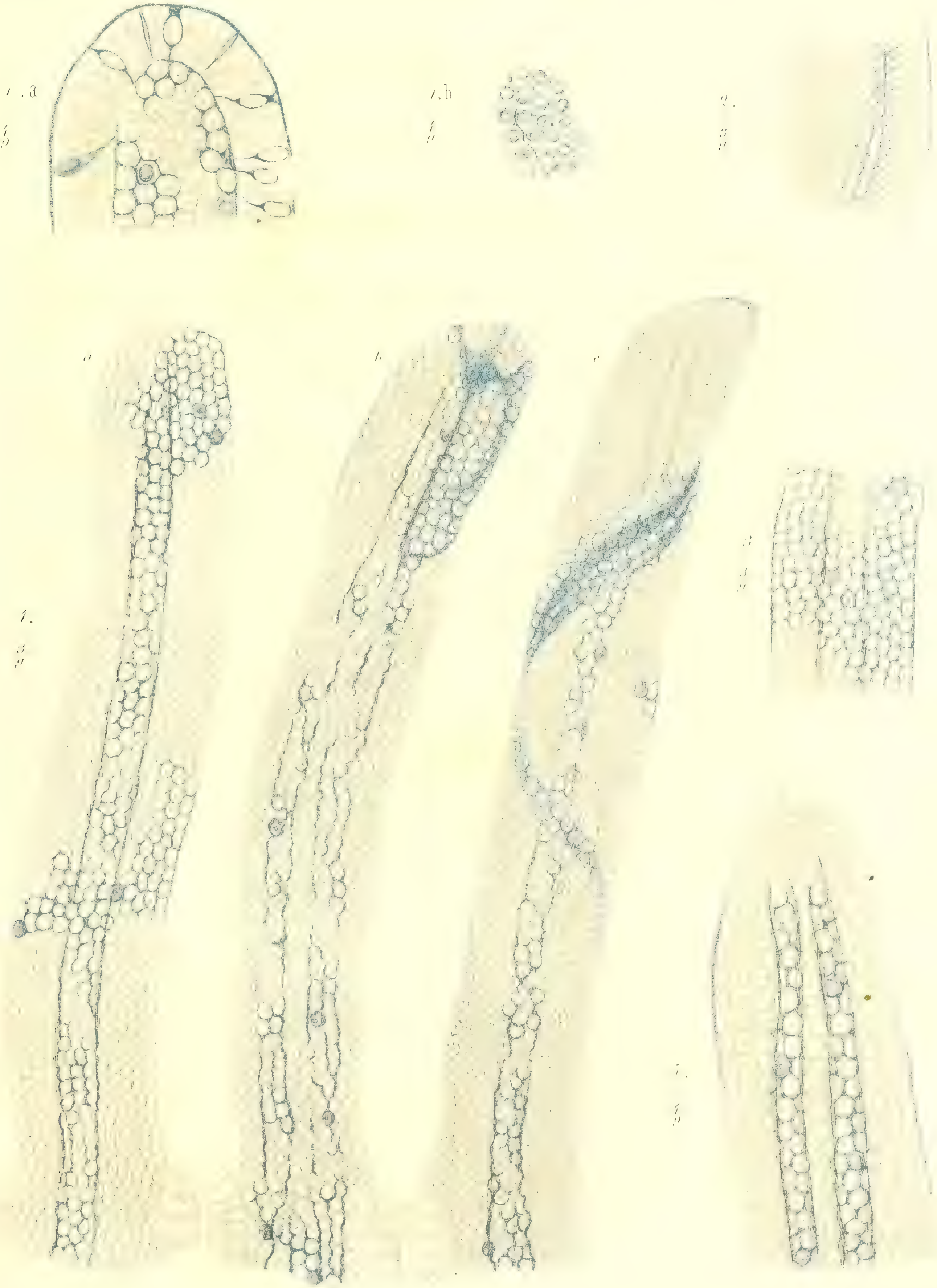
Fig. 8. Längsschnitt durch die Lieberkühnschen Krypten. Man sieht, wie an der Gränze der *muscularis mucosae* die Chylusgefässe mit eigenen Wandungen anfangen.

Fig. 9. Die Chylusgefässe in der *muscularis mucosae* und in der *submucosa*.

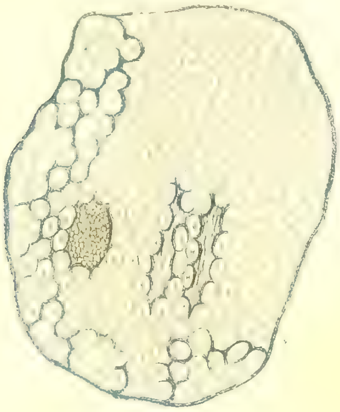
Fig. 10. Die Chylusgefässe in der Muskelhaut des Dünndarmes.

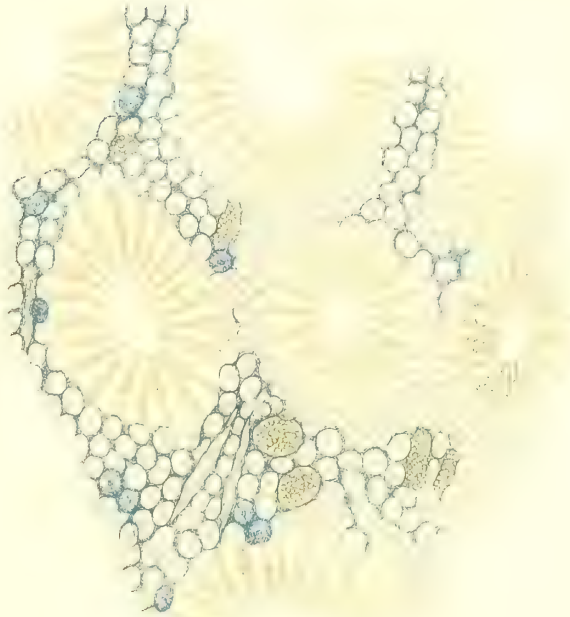
Fig. 11. Ein injicirtes Darmstück von der Peritonealseite her betrachtet.

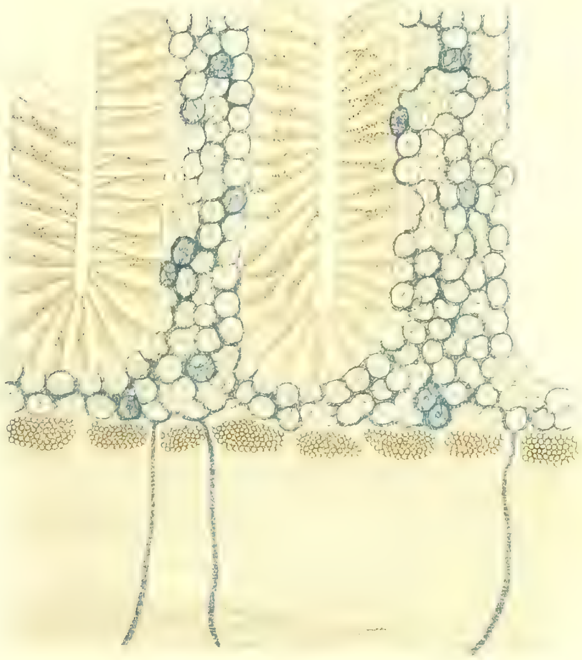
APR. 18, 1870.

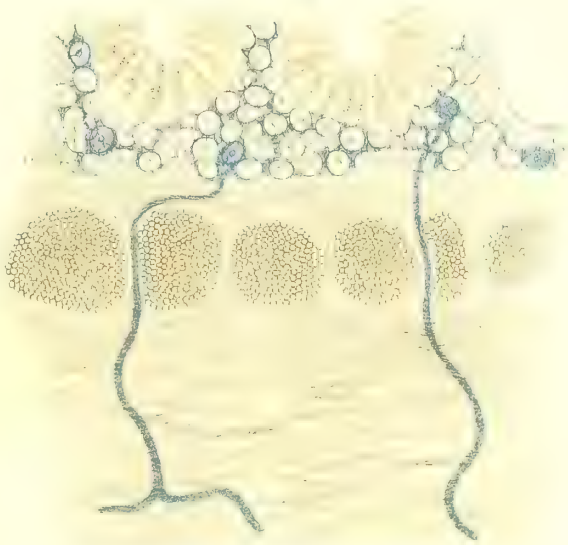


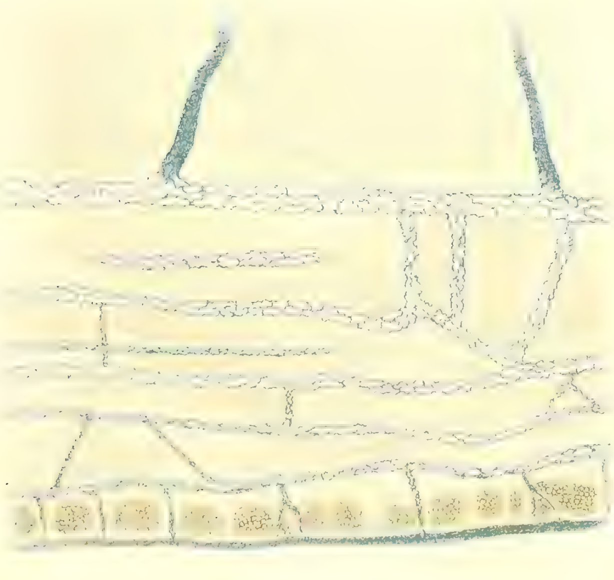
Sewastianow ad nat. del. Ivanson sculp. Wes. Inst. Z. Lit. N°27. St Petersb.

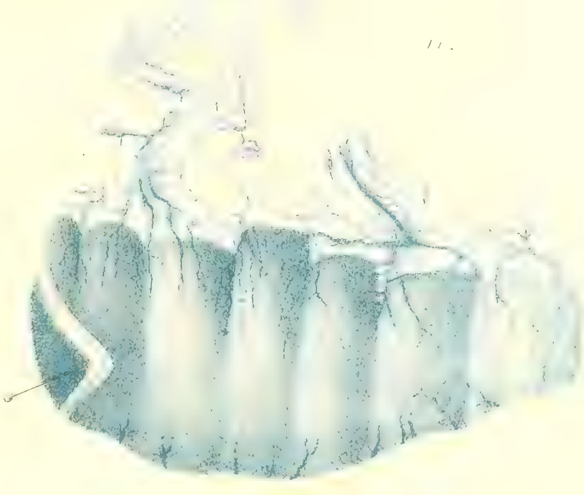












...adnow ad nat. del.

Jvanson ...

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE.
TOME XIV, N° 4.

SERTUM TIANSCHANICUM.

BOTANISCHE ERGEBNISSE

EINER REISE IM MITTLEREN TIAN-SCHAN.

VON

Baron **Fr. v. d. Osten-Sacken**

UND

F. J. Ruprecht.

Présenté le 6 Mai 1869.

ST.-PÉTERSBOURG, 1869.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg,	à Riga,	à Leipzig,
MM. Eggers et Cie, H. Schmitzdorff, et Jacques Issakof;	M. N. Kymmel;	M. Léopold Voss.

Prix: 60 Kop. = 20 Ngr.

Imprimé par ordre de l'Académie Impériale des sciences.

Mai 1869. C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimérie de l'Académie Impériale des sciences.
(Wass.-Ostr., 9 ligne, № 12).

Einleitung

von

Baron **Fr. v. d. Osten-Sacken.**

Es war mir im Sommer 1867 gelungen, an einer Expedition Theil zu nehmen, welche aus Wernoje, dem jetzigen Hauptorte der Provinz Ssemiretschensk, unter der Leitung des Obersten (gegenwärtig General) W. A. Poltaratzki in die bisher so wenig bekannten Theile des mittleren Tian-schan, südwestlich vom See Issyk-kul, geschickt wurde, um daselbst eine topographische Recognoscirung auszuführen. Die hochgebirgige Gegend, welche von der Expedition in der Richtung von Nord nach Süd durchzogen worden ist, erstreckt sich über mehr als drei Breitengrade von der Ili-Steppe im Norden bis zur Kaschgarischen Hochebene im Süden. Sie hat also beinahe die dreifache Breite von dem Alpengürtel, welcher sich zwischen der schweizerischen Aarebene und der lombardischen Niederung ausdehnt. Die Expedition betrat das Naryn-Thal, besuchte die hochgelegenen Plateaus der beiden interessanten Alpenseen Son-kul und Tschatyr-kul und erreichte den Kaschgarischen Grenzposten Tessyk-tasch, welcher am südlichen Abhange des Himmelsgebirges in einer Entfernung von etwa 50 Werst oder beiläufig 7 deutschen Meilen von Kaschgar (1) liegt.

Während der siebenwöchentlichen Expedition habe ich, so viel es Zeit und Umstände erlaubten, Pflanzen gesammelt. Bekanntlich ist P. Semenow der erste wissenschaftliche Reisende gewesen, welcher den Tian-schan in den Jahren 1856 und 57 durchforschte und namentlich aus demjenigen Theil dieser Kette, welcher südlich und östlich vom Issyk-kul liegt (Saúku- und Kokdschar-Pass), bedeutende Pflanzensammlungen heimbrachte, die von E. Regel und F. v. Herder bearbeitet, im Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou erschienen sind. Seitdem hat Sewertsow im Jahre 1864 den Kastek-Pass und den nördlichen Abhang der Alexanderskette (westlich vom Schamsipass) geologisch untersucht und auch Pflanzen gesammelt, deren Aufzählung oder Beschreibung den *Plantae Semenovianae*

---

(1) Die Breite von Kaschgar (39°25′) ist ungefähr die von Valencia in Spanien.

einverleibt wurden. Weiter nach Süden hin war das Florengebiet des Tian-schan gänzlich unbekannt und meine kleine Sammlung von Pflanzen, welche während der Expedition im Sommer 1867 zusammengebracht wurde, hat jedenfalls das Interesse der Neuheit. Wie reich das Feld ist, welches sich für den Botaniker in jenen unwirthbaren und dem allgemeinen Anblicke nach traurig-öden Gegenden eröffnet, kann schon aus dem Umstande entnommen werden, dass von den 428 gesammelten Pflanzenarten 78 sich als neue erwiesen, folglich jede fünfte oder sechste.

Die Pflanzen vertheilen sich folgendermassen:

51	Monocotyledonen	7	neue Arten.
86	Polypetale Thalamifloren	10	» »
84	Polypetale Calycifloren	20	» »
89	Monopetalen (unterweibige)	16	» »
88	» (oberweibige)	22	» »
26	Apetalen	1	» »
4	Gymnospermen	2	» »
428		78	

Die Gegend, in welcher diese Pflanzen gesammelt worden sind, wird von mehreren von Ost nach West streichenden, grösstentheils sehr hohen, aber nicht überall mit ewigem Schnee bedeckten Gebirgsketten durchzogen. Ich werde hier nur kurz bemerken, dass die erste Kette, welche von unserer Expedition durch den Kastek-Pass überschritten wurde, ein westlicher Ausläufer des Alatau jenseits des Ili ist; die zweite Kette, mit dem Schamsi-Pass (vielleicht auch eine Fortsetzung desselben Gebirges) seit Anfang der 60-ger Jahre unter dem Namen der Alexanderskette bekannt ist. Was endlich die Gebirgszüge betrifft, welche weiter nach Süden bis nach Kaschgar hin liegen, so scheint es am besten, für dieselben den allgemeinen Namen des mittleren Tian-schan beizubehalten; ausserdem haben die verschiedenen Ketten, je nach der Oertlichkeit, verschiedene Kirgisische Namen.

Die Gewässer dieser gebirgigen Gegend gehören vier getrennten Bassin's an. Im Norden fliessen die Wasseradern des Alatau, in der Steppe, dem Ili zu. Südlich vom Kastek-Pass gehören die beiden einander fast parallelen Thäler des Tschu und des Koschkar (1) dem Tschubassin an. Weiter nach Süden beginnt das Bassin des Naryn (Syr-Darja), welches im mittleren Tian-schan in vier Becken zerfällt: 1) Das Dschumgal-Thal, nördlicher Zufluss des Naryn; 2) das Son-kul-Plateau mit dem See gleiches Namens, welcher durch den Koidscharty seine Gewässer ebenfalls in den Naryn entleert; 3) das eigentliche Naryn-Thal und 4) die Thäler von Arpa und At-basch, zweier südlichen Zuflüsse des Naryn, die von einander durch eine sehr niedrige Wasserscheide getrennt sind.

1) Bekanntlich fliesst der Koschkar in der Richtung von SW. nach NO dem Issik-kul zu, macht aber in einer Entfernung von etwa 5 Werst, vom westlichen Ende des Sees eine scharfe Biegung nach Westen, entsendet dem See einen seichten unbedeutenden Arm, Kutemaldy genannt, und stürzt sich darauf mit seiner ganzen Wassermasse in die Buam-Schlucht. Von Kutemaldy an wird der Koschkar Tschu genannt.

Die Gewässer des südlichen Abhangs des Tian-schan gehören dem Bassin der Kaschgar-darja oder Tarim-gol an.

Einen wichtigen Beitrag zur Kenntniss der Höhen dieser Gebirgsgegenden haben uns im vorigen Jahre (1868) die Herren A. W. Buniakowski und Reinthal durch ihre Barometermessungen [1]) geliefert. Wir sind dadurch im Stande, mit Beifügung der älteren Angaben von Golubew und Sewertsow, folgende Zahlentabelle zusammenzustellen, welche uns einen ungefähren Begriff von dem Profil der Gegend giebt, die von unserer Expedition durchzogen worden ist. Die Orte sind der Reihe nach von Norden nach Süden angegeben; sie liegen sämmtlich, mit Ausnahme von Wernoje und Kaschgar, zwischen dem 75-ten und 76-ten Längengrade (östlich von Greenwich).

	Toisen.	Fuss Engl.	Beobachter.
Wernoje (Ili-Ebene)	380	2430	Golubew [2]).
Kastek-Schanze	516	3300	» [2]).
Kastek-Schlucht. Eingang	628	4017	Reinthal [3]).
Sary-dschasyk piket (Kastek-Schlucht)	1011	6465	» [2]).
Kastek-Pass Sattel	1173	7500	Sewertsow [4]).
Tschu-Thal	558	3570	» [4]).
Issyk-kul-See	829	5300	Golubew [2]).
Schamsi-Schlucht. Eingang	738	4718	Reinthal [3]).
Schamsi (obere Baumgrenze)	1513	9675	Buniakovski [5]).
Schamsi-Pass-Sattel	1850	11830	» [5]).
	1905	12181	Reinthal [2]).
Koschkar-Thal	944	6040	Buniakovski [5]).
	946	6052	Reinthal [2]).
Son-kul-See	1469	9400	Buniakowski [5]).
Die Brücke beim Fort im Naryn-Thal	1042	6663	Reinthal [3]).
Tasch-robat-Pass. Sattel	2017	12900	Buniakowski [5]).
Tschatyr-kul-See	1728	11050	» [5]).
Kaschgar	628	4017	Reinthal [3]).

Da in der vom Hrn. Akademiker F. J. Ruprecht verfassten Aufzählung der gesammelten Pflanzen nur die Angaben des Datums, an welchem die Pflanze gefunden worden ist, ver-

1) Diese Messungen und die daraus berechneten Höhen sind natürlich nur als angenäherte anzusehen.

2) In den Memoiren der Russischen Geographischen Gesellschaft. 1861. Heft 2, S. 104 (Bericht über die Expedition von Golubew).

3) Die Beobachtungen von Reinthal so weit sie mit unserer Marschroute in Verbindung stehen, sind weiter unten S. 29 edirt.

4) In den Memoiren der Russischen Geographischen Gesellschaft. 1867. Band I. (Neue Serie) S. 156.

5) In den «Iswestija» der Russischen Geographischen Gesellschaft. 1868. Heft 7 und 8, S. 375 und 401.

zeichnet sind, so schien es nützlich, diesem Verzeichniss einen kurzen beschreibenden Theil beizufügen. Es ist in demselben nur dasjenige aus dem für die Memoiren der Kaiserlich-Russischen Geographischen Gesellschaft bestimmten allgemeinen Reisebericht angeführt, was unmittelbar auf das Pflanzenreich Bezug hat. Am Ende des beschreibenden Theils ist noch eine Zusammenstellung der Fundörter nach den Daten beigefügt um das Aufsuchen derselben zu erleichtern; ebenso die Elemente der Beobachtungen Reinthals, zur Controlle der Berechnungen.

Die Expedition verliess Wernoje den 2 (14) Juli. Die drei ersten Tagemärsche folgten wir der Poststrasse, welche nach Kastek führt. Die reiche, wenn auch etwas versengte Steppenvegetation um Wernoje, mit den für diese Gegenden charakteristischen: *Glycyrrhiza asperrima*, *Sophora alopecuroides*, *Lavatera thuringiaca*, *Althaea nudiflora*, *Cichorium Intybus*, *Senecio Jacobaea*, *Onopordon*, *Phragmites* u. s. w. wurde nach Westen hin immer ärmlicher, doch kamen auch später *Althaea* und *Sophora* stellenweise in grossen Massen vor.

Den 5-ten Juli wurde unweit des Eingangs in die Kastek-Schlucht Rasttag gehalten. Wir befanden uns in einer Entfernung von etwa 10 Werst vom Fort Kastek. Unser Lager war am Kastek-Bach aufgeschlagen, welcher sich hier in mehrere Arme theilt, zwischen welchen, auf dem angeschwemmten Boden, eine üppige Vegetation oasenartig aufgeschossen war. Das Gras reichte stellenweise bis zu den Schultern. Hier wucherte die nicht vollkommen aufgeblühte *Mentha sylvestris*, verschiedene *Umbelliferen* und *Cruciferen* (unter andern *Lepidium Draba)*, *Geranium*, *Glycyrrhiza*, *Epilobium hirsutum*, *Lythrum virgatum*, *Achillaea*, *Cichorium*, *Gentiana umbellata*, *Erythraea Meyeri*, *Anagallis coerulea*, *Phragmites* und *Andropogon Ischaemum*. Hart am Wasser, zwischen Geröll, fand ich den schönen neuen *Umbilicus linifolius*.

Eine halbe Werst aufwärts hörte diese Vegetation auf, der Bach wand sich zwischen den steinigen Anhöhen, deren Graswuchs meistens versengt war. Ungeachtet dessen fand sich hier manches Interessante. An einem Abhange wuchs eine neue *Betonica (B. foliosa)* und ein einzelnes Exemplar der *Callipeltis Cucullaria*, — ein Transcaucasisches Steppenpflänzchen, welches bis jetzt weder in der Aralo-Caspischen Ebene, noch in der Songarischen Steppe beobachtet worden ist, und für dessen nördlichste Grenze bisher die 42-ste Parallele angegeben wurde [1]).

Den 6-ten Juli traten wir in den Kastek-Pass ein, welcher einen westlichen Ausläufer des Alatau durchschneidet und aus der Ebene des Iliflusses in das Tschu-Thal führt. Die Poststrasse, welche West-Sibirien mit Taschkend verbindet, geht durch dieses Défilé. Der Eingang in die Kastek-Schlucht liegt 628 Toisen (4017 Russ. Fuss) über der Meeresfläche [2]), also schon mehr als 1500 Fuss höher als Wernoje.

---

1) Борщовъ. Матеріалы для ботанической географіи Арало-Каспійскаго края (1865) S. 113. Bunge, Reliquiae Lehmannianae (185) S. 144.

2) Nach einer inedirten Beobachtung des Capitain Reinthal im September 1868.

Im Anfange ist der Pass sehr eng; das Flüsschen Kastek macht beständige Krümmungen und führt eine Menge Geröll mit sich. An den Felsenabhängen erscheint bald *Juniperus Pseudo-Sabina;* besonders war aber die grosse Menge der in Büscheln stehenden schwertförmigen Blätter einer längst abgeblühten Iris auffallend. Dazwischen standen grosse *Onopordon-*, *Echinops-*, *Lappa-* und *Artemisia*-Arten, nebst *Lavatera*, *Althaea*, *Verbascum*, *Salvia* und *Mentha.* Allmählich erweiterte sich der Pass zu einem mässig breiten Thal. Zur Nacht blieben wir an einem Orte, Sary-dschasyk genannt, welcher ungefähr in der Mitte der Schlucht und in einer Höhe von 1011 Toisen oder 6465 F. [1]) liegt. Es war eine geräumige Wiese von malerischen Felsen umringt. An den Abhängen, etwa 50 Toisen oder 200 bis 300 Fuss über dem Lager, erschienen die ersten Laubhölzer: blühende Rosen, *Xylosteum* in Früchten und einzelne sterile Exemplare eines neuen *Sorbus* (*S. tianschanica*), dazwischen *Aconitum*, *Trimorphaea* (*Erigeron*) *pulchella*, *Glossocomia clematidea*, eine Zierde der höher gelegenen Buschpartien in der ganzen Songarei und die neue *Stachys lamiiflora.*

Den 7-ten Juli früh erreichten wir die Höhe des Kastek-Passes, wo auf einer absoluten Erhebung von 1173 Toisen oder 7500 Fuss [2]) die Vegetation einen alpinen Charakter annahm. Ich habe jedoch hier nicht gesammelt, da mir bekannt war, dass Sewertsow diese Gegend auch in botanischer Hinsicht durchforscht hatte. Die einzige auf dem südlichen, sehr steinigen Abhange des Kastek-Passes gesammelte Pflanze war *Orobanche sordida.*

Der südliche Abhang des Passes in das Tschu-Thal ist bedeutend kürzer und abschüssiger als der nördliche. Dieselbe Bemerkung gilt auch für die übrigen drei Pässe: Schamsi, Dschaman-daban und Tasch-robat, welche von der Expedition überschritten worden sind. Während wir wenigstens einen anderthalbtägigen Marsch brauchten, um durch die weitläufigen, oft sehr malerischen Schluchten der nördlichen Abhänge des Alatau, der Alexanderkette und der Schneegebirge des Tian-schan [3]) zu kommen, bedurfte es meistens nur einer halbtägigen Reise, um von der Höhe des Passes in die jenseits der Gebirges liegenden Thäler des Tschu, des Koschkar, der Arpa und des Tschatyr-kul-Sees herunterzusteigen. Die nördlichen Abhänge haben auch eine weit ergiebigere Bewässerung, und die Vegetation derselben ist bedeutend mannigfaltiger und üppiger als die der südlichen. Die Zone der Tannenwaldungen, die überhaupt hier nur sparsam auftritt, erscheint nur in den Schluchten der nördlichen Abhänge; als eine Ausnahme könnten die Tannen auf der südlichen Seite des Son-kul-Plateau's gelten, aber hier bietet sich dem Walde eine sehr günstige Localität dar in der, von allen Seiten mehr oder minder geschützten und verhältnissmässig feuchten, Molda-assu-Schlucht. Da, wo diese Schlucht nach dem Naryn-Thal hin sich erweitert, hören auch die Nadelhölzer auf, und nur Laubhölzer (hauptsächlich Weiden und Pappeln) wachsen

1) Reinthal. Vergl. auch Sewertsow: Записки Географическаго Общества, 1867, pag. 156.

2) Sewertsow a. a. O.

3) Nur die Tasch-robat-Schlucht in der südlichsten Schneekette, konnte in einem Tage passirt werden.

sowohl in der Schlucht, als auch weiter im Naryn-Thal überall am Wasser fort. Auf der die südliche Seite des Naryn-Thales begrenzenden Kette (in der Gegend des At-basch), erkennt man die Nadelholzzone, die sich mehrere Hunderte von Fussen über der Thalsohle befindet, sehr gut. Sie bietet da den Anblick eines auf den steilen, felsigen Abhängen der oben erwähnten Kette sich dunkel abhebenden grünen Bandes. Es sei aber hier gleich bemerkt, dass der Kurtka-Schanze gegenüber die Berge des linken Naryn-Ufers sehr niedrig werden und folglich auch keine Nadelholzzone besitzen. Doch ich kehre zu der Beschreibung unserer Marschroute zurück.

Den 7-ten Juli, um die Mittagszeit, waren wir in das Tschu-Thal heruntergestiegen und lagerten am rechten Ufer dieses reissenden Flusses [1]) unterhalb der Mündung des kleinen Kebin. Das Tschu-Thal, welches wie auch alle die weiteren Thäler des Tian-schan einen durchaus steppenartigen Charakter hat, besass in der Gegend unseres Lagerplatzes ungefähr eine Breite von 15 bis 20 Werst; nach Westen hin erweitert es sich bedeutend. Der allgemeine Eindruck ist ein sehr einförmiger. Nirgends ist ein Baum oder Strauch zu sehen, und selbst an den Flussrändern fehlen die Weiden und Gebüsche von Hippophaë welche sonst überall in dergleichen Localitäten sich einfinden. Doch kann das Tschu-Thal nicht wüste genannt werden, denn es besitzt die schönsten Weizen- und Hirsenfelder, welche von den Sarybagisch-Kirgisen bebaut werden. An den Ackerrändern, wo unzählige Aryks (kleine künstliche Bewässerungskanäle) eine segenbringende Feuchtigkeit herumspenden, erwacht eine üppige, aber sonst sehr gemeine Steppenvegetation. Ich sah hier *Dianthus crinitus*, *Lotus corniculatus*, *Melilotus alba*, *Potentilla bifurca*, *hirta var. pedata* und *supina*, *Daucus Carota*, verschiedene *Artemisia*- (besonders *A. scoparia*) und *Achillea*-Arten, *Senecio Jacobaea*, *Conyza britannica*, *Conyzella (Erigeron) canadensis*, *Arnebia cornuta*, *Ziziphora clinopodioides*, *Scutellaria orientalis*, *Mentha arvensis*, *Ceratocarpus arenarius*, *Plantago lanceolata* u. *minuta*, *Bromus tectorum* u. s. w. Wieder an anderen Stellen und weiter vom Flusse erscheinen oasenartig und in Massen *Sophora*, *Glycyrrhiza*, *Althaea* u. *Cichorium Intybus*, zusammen mit verschiedenen *Umbelliferen*, *Acroptilon Picris*, *Salvia* u. s. w. Im Getreide sammelte ich die *Orobanche bicolor*. Eine neue auffallende Form war die *Cousinia polycephala* * [2]) mit gelben Blüthenköpfen, welche auch an den Ackerrändern in grosser Menge vorkam.

Man sagt der Ackerbau gewinne von Jahr zu Jahr grössere Ausdehnung bei den Kirgisen im Tschu-Thal. Es wurde mir auch erzählt, dass in früheren Zeiten die Kokaner in der Gegend von Tokmak Reis bauten. Jetzt kommt der Reis in der Richtung nach Süd-Westen hin erst in der Umgegend von Taschkend vor; in der graden Richtung nach Süden

1) Ueber das Gefälle des Flusses Tschu vergl. Weniukow: Очерки Заилійскаго края и Причуйской страны in den «Путешествія по окраинамъ Русской Азіи, pag. 142 und folg.

2) Diese Pflanze wurde auf dem Rückwege den 20. August gesammelt; ebenso auch *Senecio Jacobaea, Polygonum arenarium* und *Juncus lampocarpus*.

fängt der Bau des Reises nicht eher als bei Kaschgar an [1]). Bei meiner Durchreise durch Tokmak, Ende August 1867, zeigte mir der Commandant dieses Forts Reispflanzen, die er versuchsweise gesäet hatte; die Rispen waren in dieser späten Jahreszeit noch ganz grün und gaben wenig Hoffnung auf eine Ernte. Ich habe leider nicht erfahren können, ob der Versuch erneuert wurde.

Den 8-ten Juli setzten wir über den Tschu und kamen Nachmittags zum Eingange in die Schamsi-Schlucht, welche durch das Alexandergebirge nach dem Thale des Koschkar führt. Wir lagerten inmitten von Bewässerungskanälen, welche auf frühere Getreidefelder deuteten, woran auch die sonst nicht reiche Vegetation aus *Convolvulus arvensis*, *Dodartia orientalis*, *Erysimum Loeselii*, *Carum bupleuroides*, *Bromus nototropus* * bestehend erinnerte. An den grasigen Abhängen der Hügel, (welche uns zur linken Hand waren), wurden gesammelt: *Scabiosa songarica*, *Cousinia Sewerzowi*, ein *Cirsium*, *Achillaea trichophylla*, *Convolvulus Pseudo-Cantabrica*, *Phlomis oreophila* und *pratensis*, *Origanum vulgare*, *Leonurus Cardiaca*, *Betonica foliosa* *. Wir befanden uns hier auf einer Höhe von 738 Toisen (4718 Fuss) [2]). Von Strauchvegetation sah man noch nichts.

Den 9-ten und 10-ten Juli marschirten wir durch die Schamsi-Schlucht, welche grosse Naturschönheiten darbietet. Die Felsenthore, durch welche der Schamsi-Bach mit Getöse hervorbricht, nehmen sich sehr imposant aus. Der Pfad schlängelt sich bald hoch über dem Wasser, bald steigt er herunter, da wo die Schlucht manchmal bedeutend an Breite gewinnt. An solchen Stellen sind besonders die umfangreichen grasigen Plätze auffallend, welche ganz gelb von den Blüthen einer Crucifere sind. An den felsigen Abhängen kommen anfangs noch sehr viele Steppenpflanzen vor, als *Clematis Gebleriana*, *Ranunculus polyanthemos*, *Papaver pavoninum*, *Sisymbrium pannonicum*, *Camelina sylvestris*, *Geranium longipes* β *adenotrichum*, *Trifolium arvense*, *Artemisia-Arten*, *Cichorium Intybus*, *Mulgedium azureum*, *Hyoscyamus niger*, *Blitum virgatum*, aber auch das schöne *Dracocephalum diversifolium*; doch bald erscheinen Gebüsche, zuerst: *Rosa*, *Xylosteum*, *Betula*, *Berberis heteropoda* und am Wasser *Salix* und *Hippophae;* später: *Juniperus Pseudo-Sabina*, *Cotoneaster* und *Sorbus*. Bis zur Zone der Tannenwälder verändert sich die Krautvegetation wenig; manche grasige Plätze am Bache hatten eine Physiognomie, welche an unsere Wiesen und Ruderalflora auffallend erinnerte. So fand ich auf unserem Haltplatze am 9-ten Juli: *Sisymbrium Sophia* und *pannonicum*, *Capsella pastoris*, *Trifolium arvense*, *Lappa*, *Chenopodium*, *Polygonum aviculare*, *Plantago major*, *Triticum repens*, *Hierochloë borealis*, *Poa pratensis*, *Bromus*. In der Nachbarschaft zwischen feuchtem Felsengestein kam aber auch zugleich schon die *Cortusa Matthioli* und etwas weiter verschiedene Gentianen vor. Diese Haltstelle war nicht weit von der untersten Tannengrenze entfernt.

Die Nacht vom 9-ten auf den 10-ten July wurde mitten in der Waldzone auf einer schönen Wiese zugebracht. Hier sammelte ich: *Delphinium vestitum*, *Silene stylosa*, *Euthalia*

1) Walichanow : О состояніи Алтынара. Записки Географ. Общества 1861 г, кн. 1. стр. 17.

2) Nach einer Barometerbeobachtung von Rheinthal am 2 October 1868.

(Arenaria) serpyllifolia, *Chamaenerion (Epilobium) latifolium*, *Parnassia subacaulis*, *Hedysarum flavum* *, *Gentiana barbata*, *variabilis* * und *umbellata*, *Dracocephalum stamineum*, *Pedicularis rhinanthoides* [1]).

Die Höhe auf der unser Nachtlager sich befand, kann, beiläufig auf 1250 Toisen (8000 Fuss) geschätzt werden. Rund herum wuchs an den Abhängen der schönste Tannenwald. Das Unterholz bestand aus den früher erwähnten Gesträuchen, zu denen sich *Xylosteum Karelini* und eine Eberesche *(Sorbus tianschanica* *) gesellte. Zwischen dem Gebüsche sammelte ich noch *Polemonium coeruleum*, *Heracleum pimpinellifolium* *, *Valeriana officinalis*, *Rheum Rhaponticum* und *Perowskia abrotanoides*. Die letztere Pflanze, welche zuerst am östlichen Ufer des Caspischen Meeres entdeckt worden ist, wurde früher als speciell diesem Bassin angehörend betrachtet [2]), doch wird dieselbe auch in Kaschmir und an der westlichen Tibetgrenze als gemein angegeben [3]).

Am 10-ten Juli früh kamen wir nicht weit von unserem Lagerplatze an einen sehr steilen Abhang, welcher auch die obere Grenze der Tannen [4]) andeutete. Etwas später sah ich noch ausnahmsweise auf einem isolirten Hügel eine Tannengruppe und eine blühende Eberesche. Der Boden wurde hier sehr steinig, und die schönen Blumenmatten hörten daher auf; am häufigsten begegnete ich noch: *Papaver alpinum*, einem *Geranium*, *Glossocomia clematidea*, *Polygonum Bistorta*, verschiedenen *Ranunculis* und kurzstengeligen Umbelliferen. Gegen 10 Uhr Morgens kamen wir zum letzten sehr steilen Abhange, welcher nur wenig unterbrochen beinahe bis zur Höhe des Passes führt. Am Fusse dieses Abhanges machte ich einen längeren Halt, um die Repräsentanten einer herrlichen Alpenflor zu sammeln, welche sich hier auf einer engbegrenzten Oase üppig entfaltete. Der Reichthum an Pflanzen rief mir die Mayenwand über der Moräne des Rhonegletschers ins Gedächtniss, einen für jeden Botaniker unvergesslichen Ort. An einer solchen Mayenwand des Schamsi-Passes, welche in einer Höhe zwischen 1600 und 1700 Toisen liegt, sammelte ich: *Pulsatilla albana*, *Ranunculus amoenus*, *Trollius altaicus*, *Aquilegia atrata*, *Papaver nudicaule*, *Corydalis Gortschakowii*, *Smelowskia calycina*, *Taphrospermum altaicum*, *Physolychnis gonosperma* *, *Cerastium trigynum* und *triviale var.*, *Hedysarum flavum* *, *Oxytropis amoena*, *Ox. n. sp.*, *Hedysarum n. sp.*, *Potentilla nivea*, *Alchimilla vulgaris*, *Schultzia crinita*, *Trimorphaea (Erigeron) pulchella*, *Ligularia heterophylla* *, *Doronicum oblongifolium*, *Leontopodium alpinum*, *Carduus nutans*, *Saussurea sorocephala* (kaum entwickelt), *Taraxacum Steveni*, *Galium boreale*, *G. songoricum*, *Saxifraga sibirica*, *Cortusa Matthioli*, *Gentiana umbellata*, *variabilis* * und *barbata*, *Myosotis alpestris*, *Euphrasia officinalis*, *Veronica biloba*, *Pedicularis rhinanthoides* und *dolichorhiza*, *Polygonum polymorphum tianschanicum* *, *P. Bis-*

1) Aus dieser Gegend besitze ich noch in meiner Sammlung ein neues schönes *Delphinium (D. Poltarazkii* *). Dasselbe wurde mir auf dem Rückmarsche am 20 August gebracht, als ich nach dem Abstecher zum Issyk-kul, im Tschu-Thale mit der Expedition wieder zusammentraf.

2) Борщовъ l. c pag. 139. Buhse hat in Ghilan die P. abrotanoides im Nika-Thale des Albrusgebirges zusammen mit andern Steppenpflanzen gefunden (Aufzählung der auf einer Reise durch Transcaucasien und Persien gesammelten Pflanzen (1860) S. XLV

3) Plantae Schlagintweitianae im Journal of Botany. August 1868 pag. 235.

4) Von Buniakowski auf 1513 Toisen (9675 Fuss) bestimmt.

torta, *Salix marginata var.*, *Allium oreophilum*, *Alopecurus glaucus*, *Festuca ovina*, *Poa alpina*, *P. pratensis*, *Triticum Schrenkianum*. Ausserdem finde ich bei mir aufgezeichnet: *Geranium* mit violetten Blüthen, *Rumex*, ein nicht aufgeblühtes *Aconitum* und ein paar kleine Umbelliferen.

Diese reiche Blumenflor ist aber, wie schon oben bemerkt, auf einen sehr engen Raum zusammengedrängt. Weiter nach oben wird der Boden immer steiniger; im Geröll wachsen aber noch verschiedene *Ranunculi*, *Saxifragae* und *Trimorpheae* sehr gut fort. Die letzte auffallende Erscheinung im Pflanzenreiche ist eine wunderbare, dicht spinnenwebige *Jurinea horrida**. Dieselbe hat eine merkwürdig schmale Verbreitungszone, sowohl auf der nördlichen als auch auf der südlichen Seite des Passes. Auf dem Sattel selbst 1850 Toisen (11830 Fuss)[1]) waren auf dem mit grauem Schuttgerölle bedeckten Boden keine Pflanzen zu sehen, auch lag hier noch stellenweise Schnee. Von einer Anhöhe, die ich erklimmte und die beiläufig 50 Toisen höher über dem Sattel lag, konnte man auch die nächsten den Schamsi-Pass umgebenden Schneegipfel erblicken, welche vom Sattel selbst nicht zu sehen waren. Auf dieser Anhöhe fanden sich hie und da zwischen Schutt: *Leontopodium*, *Chorispora exscapa*, eine andere weisse *Crucifera* und eine gelbe *Crassulacea*, welche leider alle verloren gegangen sind.

Von der Höhe des Sattels geht es sogleich steil herunter. Die ersten rasenförmig wachsenden Pflanzen, denen die wir begegneten, bestanden aus schönen Alpenranunkeln; weiter herab folgten *Stellaria*, *Cerastium* und *Saxifraga* und darauf einzeln die oben erwähnte *Jurinea horrida**. Die einzige, bedeutend tiefer unten gesammelte Pflanze war die schöne neue *Eremostachys speciosa**, die mit ihren grossen orangegelben Blumenwirteln von Weitem auf den steilen steinigen Abhängen sichtbar war.

Das Koschkar-Thal hat, an der Stelle wo die Schamsi-Schlucht in dieselbe mündet, eine absolute Höhe von 940 — 950 Toisen ([2]). Ackerbau kommt hier nicht mehr vor. Die Ufer des Koschkar, welcher erst später nach der Vereinigung mit dem Dshuwan-aryk zu einem bedeutenderem Flusse anwächst, sind mit *Myricaria longifolia*, *Hippophaë* und *Atraphaxis*-Gebüschen umsäumt. Höher hinauf im Thale hören die Gebüsche auf, und der Koschkar theilt sich in mehrere Bäche. Wir verfolgten den südlichsten derselben, den Kysart, und übernächtigten an seinen Ufern. Das Lager wurde auf einer oasenartigen Wiese aufgeschlagen, wo einerseits unsere gewöhnlichsten Pflanzen, als *Sisymbrium Sophia*, *Trifolium arvense*, *Medica lupulina*, *Lotus corniculatus*, *Carum Carvi*, *Rhinanthus major*, *Euphrasia officinalis* und *Odontites rubra*, andererseits mehr songarische Formen, wie z. B. *Chorispora sibirica*, *Lepidium latifolium*, *Geranium collinum*, *Potentilla dealbata* und *bifurca* vorkamen. Doch erinnerte zugleich die *Parnassia subacaulis* und ein paar zierliche *Gentianen*, dass wir uns in einer gebirgigen Gegend befanden. Einige hundert Schritt weiter vom Lager hörte die

1) Buniakowski.

2) Die Passage über den Fluss Koschkar liegt, nach einer Beobachtung von Buniakowski, 944 Toisen hoch; eine andere Beobachtung von Reinthal am Koschkar giebt 946 Toisen (6052 Fuss).

Wiese auf, und man sah nur niedrige *Artemisien*, *Caragana*-Gebüsche und kahlen Boden mit einer kriechenden *Ephedra*.

Der 12. Juli, ein Rasttag, wurde benutzt, um einen Ritt nach der Salzgrube zu machen, welche in den Vorbergen auf der südlichen Seite des Koschkar-Thales liegt, und wo die Kirgisen auf die ursprünglichste Weise sich ihren Salzbedarf ausgraben. Der Weg zur Grube längs des Thales hinunter bot den ödesten Anblick dar (*Elymus dasystachys*, *E. desertorum*, *Nitraria Schoberi*). An dem Bach, welcher in der Nähe der Salzgrube vorbeifliesst, sammelte ich: *Clematis Gebleriana*, *Saussurea salsa*, *Mulgedium tataricum*, *Kalidium foliatum*. Hier wurde mir auch von einem Kirgisen ein Exemplar des merkwürdigen *Cynomorion* mit reifen Früchten gebracht, welches noch nicht vertrocknet war und in diesem Zustande eine schwärzliche Farbe hatte. Wahrscheinlich dieselbe Art ist von Schrenk am Balkasch-See und noch südlicher, von P. Semenow, im Sande nördlich vom Ili gefunden worden.

Den 13. Juli ritten wir in westlicher Richtung das Kysart-Thal weiter hinauf. Die Steppen-Vegetation war anfänglich einförmig und nicht reich, nahm aber mit zunehmender Höhe hin und wieder einen alpinen Charakter an. Ich gebe hier die Pflanzen, wie ich sie der Reihe nach aufgeschrieben habe: weisse Disteln, *Scabiosa*, *Bupleurum*, *Pedicularis comosa*, *Leontopodium*, *Oxytropis* und andere kleine *Leguminosen*, und die zum ersten Male am südlichen Abhange des Schamsi-Passes gefundene *Eremostachys speciosa**, welche aber hier nur in bedeutend kleineren und längst abgeblühten Exemplaren vorhanden war. Später erschienen kleine Gentianen (*G. variabilis**) in grosser Menge.

Wir hatten auf der südlichen Seite des Thales den mächtigen Gebirgsknoten, welcher zu dem nördlichen Abhang des Son-kul-Plateaus gehört. Zwei schöne Schneegipfel, von denen der eine kuppelförmig war und der andere in zwei Hörner auslief, konnten wir mehrere Stunden lang im Auge behalten, bis wir an eine Stelle dieses Gebirges gelangten, wo dasselbe niedriger ward und uns einen wenig beschwerlichen Uebergang in die zum Dschumgal-Bassin gehörige Tschar-artscha-Schlucht gewährte. Tschar-artscha ist ein Gebirgsbach, der dem Tlen-tschi zufliesst, welcher letztere mit dem Kok-turgai den Dschumgal-Fluss bildet.

Der Weg bis zur Höhe der Wasserscheide war kurz, aber steil. In einer der Nebenschluchten war besonders *Cerefolium sylvestre* gesellig wachsend bemerkbar. Oben auf dem Sattel, dessen Höhe ich beiläufig auf 7 bis 8 tausend Fuss schätze (also etwas über 1000 Fuss vom Kysart-Thale gerechnet), sah ich: *Papaver alpinum*, *Cerastium*, *Geranium*, *Parnassia subacaulis*, grossblumige *Potentillae*, *Alchimilla*, *Scabiosa*, *Trimorphaea*, *Tripleurospermum*, *Aster*, *Artemisia*, *Gnaphalium*, *Galium*, *Campanula* vom Habitus der *C. glomerata*, *Myosotis alpestris*, *Pedicularis*, *Phlomis*, *Polygonum Bistorta*, *Rheum Rhaponticum*, *Allium*. Eine Wiese gleich unterhalb des Sattels, auf der südlichen Seite desselben, war beinahe ausschliesslich mit *Saxifraga Hirculus* und *Sweertia marginata*, welche im feuchten Moose mit *Chaetospora tenella** wuchsen, bedeckt. Noch tiefer unten, wo die Gegend sehr felsig wird, erscheint *Juniperus Pseudo-Sabina*. Wir schlugen unser Lager in einer engen

Schlucht, am linken Ufer der Tschar-artscha, auf. An den steilen Abhängen zwischen *Juniperus* und *Xylostoum Sieversianum* sammelte ich: *Hedysarum polymorphum*, *Polygala comosa*, *Bupleurum falcatum*, *Hieracium virosum*, und *Avena pubescens*. Hier fand ich auch zum ersten Male einen *Lagochilus* (*L. occultiflorus**), eine Labiatengattung, welche hier nur einzeln, jenseits des Naryn aber, besonders am nördlichen Dschaman-daban Abhange und im Toyandy-Thal zu einer characteristischen Pflanze wird.

Um aus der Tschar-artscha-Schlucht zu dem 1470 Toisen (9400 Fuss) hoch gelegenen Alpensee Son-kul zu gelangen mussten noch mehrere Höhen erklommen werden, was in der etwas mondhellen Nacht von 13. auf den 14. Juli vollbracht wurde. Bald nach Sonnenaufgang erreichten wir die letzte Höhe, von wo aus wir die ruhige blaue Oberfläche des Sonkul, kaum 50 Toisen tiefer unter uns, erblickten. Wir machten Halt auf der Höhe, und ich hatte Zeit, ein Paar Repraesentanten der reichen alpinen Flor, die sich hier zwischen dem Gestein entwickelte, zu sammeln. Es waren: *Isopyrum anemonoides*, *Valeriana caespitosa**, *Scorzonera austriaca*, *Leontopodium alpinum*, *Scutellaria alpina*. Ausserdem sah ich hier *Ranunculus*, *Trollius*, *Anemone*, *Physolychnis*, *Parnassia subacaulis*, *Geranium*, *Trimorphaea*, *Saxifraga*, *Rhodiola*, *Pedicularis*-Arten. Vorherrschend war aber ein $1^1/_2$ bis 2 Fuss hohes *Allium*, welches eben erst in der rosafarbigen Hülle seine Blüthen zu entfalten begann. Noch muss ich der *Parmelia esculenta Pallas* Erwähnung thun, welche hier in Menge zwischen dem Gestein herumlag (1).

Auf der gegenüberliegenden südlichen Seite des Sees erblickten wir die Berge, welche die Hochebene des Son-kul vom Naryn-Thal trennen. Dieselben erschienen als eine nicht bedeutend über dem See sich erhebende Kette. Hie und da konnte man auf den Gipfeln derselben Schnee erblicken.

Der Son-kul-See hat eine birnförmige Contour; seine grösste Länge ist 25, die grösste Breite 18 Werst. An der nordwestlichen Seite ist er von felsigen Kämmen aus grünem Porphyr strahlenförmig umsäumt, sonst sind die Ufer flach und bieten herrliche Grasweiden dar, auf welchen niedliche Alpenpflanzen wachsen, wie z. B. *Parnassia subacaulis*, *Hedysarum polymorphum*, *Oxytropis globiflora**, *Leontopodium alpinum*, *Taraxacum Steveni*, *Scorzonera Marschalliana*, *Saxifraga Hirculus*, *Galium luteum*, *Gentiana umbellata* und *detonsa*, *Pleurogyne carinthiaca*, *Euphrasia officinalis*, *Scutellaria alpina* u. s. w. — Aus dem Wasser des Son-kul-Sees, welches vollkommen trinkbar ist, brachte man mir sterile Exemplare von *Myriophyllum* und *Potamogeton filiformis* (2). Schilf scheint nirgends an den Ufern zu wachsen. In den trägen Bächen, welche dem See zufliessen, findet sich *Ranunculus natans*. — Der Ausfluss des Sees in den Naryn liegt am südöstlichen Ende; unsere Expedition ist an diesem Orte nicht gewesen.

Am 15. Juli marschirten wir mehrere Stunden auf der westlichen Seite des Sonkul-

(1) Vrgl. Basiner's Reise nach Chiwa, in Baer und Helmersen's Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reiches. Band 15, S. 65 u. folg.

(2) Diese Wasserpflanzen wurden mir von unserem Jäger Skorniakow auf dem Rückwege den 13. August gebracht.

Plateau's, bis wir zu der überaus malerischen Molda-assu Schlucht gelangten, welche auf sehr abschüssigem Wege nach dem Naryn-Thal führt. Mächtige auffallend blass-röthliche Kalkfelsen bezeichnen den Eingang in die Schlucht, welche uns nach der Einförmigkeit des Sonkul-Plateaus durch die Mannigfaltigkeit ihrer Vegetation überraschte. Zuerst erschien *Juniperus Pseudo-Sabina*, gleich darauf aber traten wir in die Tannenwaldzone ein, deren oberste Grenze hier bald unterhalb des Sonkul-Plateau's liegt, also beiläufig auf einer Höhe von 1450 Toisen (9300 Fuss) sich befindet, welche Zahl eine Differenz von etwa 60 Toisen zu Gunsten der Baumgrenze, die von Herrn Buniakowski am nördlichen Abhange des Schamsi-Passes gemessen worden, ergiebt (S. 8). Die Tanne, welche, nach einer genauen botanischen Untersuchung der Zapfen, als eine neue Art sich erwies (*Picea tianschanica**), behauptete die unzugänglichsten Stellen auf den Felsenwänden und verlieh der Landschaft, mit ihrem senkrecht emporschiessenden, eine bedeutende Höhe erreichenden Stamme, eine angenehme Abwechslung. Bald gesellten sich andere Gebüsche als Unterholz zu, es waren: *Berberis heteropoda*, *Rosa platyacantha*, *Spiraea oblongifolia*, *Cotoneaster laxiflora*, *Sorbus tianschanica**, *Xylosteum Bungeanum* und *hispidum*, *Ribes atropurpureum*, und *adenotrichum**, auch die eher der Steppe angehörige *Caragana tragacanthoides*. Für die Kräuter war zwischen dem dichten Geröll und mächtigen Steinmassen in der sehr engen Schlucht nur wenig Platz vorhanden. Hie und da war *Glossocomia clematidea*, ein *Geranium*, eine *Gentiana* und auch ein Paar Artemisien und Disteln zu sehen. Diese Beschreibung bezieht sich nur auf die erste, ungemein steile und für den Durchmarsch schwierige Hälfte der Molda-assu-Schlucht; sie mündet in ein kleines Kesselthal, wo zwei Gebirgsbäche sich vereinigen. Darauf macht die Schlucht eine scharfe Biegung nach Osten und gewinnt etwas an Breite. Der Weg wird ebener und die Vegetation noch üppiger. Die Felsenwände zu beiden Seiten hatten auch hier dieselbe blassröthliche Färbung und trugen schlanke Tannen. Zu den oben aufgezählten Gebüschen kamen noch *Potentilla fruticosa*, *Betula tianschanica** und *Salix tenuijulis* hinzu; letztere zwei umschatteten den Bach. Ein hübsches Bild stellte ein Berberizenstrauch dar, welcher von *Atragene sibirica* dicht umwunden war. Die hier vorkommenden Kräuter boten ziemlich viel Neues, auch war die Grasvegetation stellenweise sehr reich. Charakteristisch für die Schlucht waren besonders *Sanguisorba alpina*, die *Umbelliferen: Conioselinum latifolium**, *Libanotis sibirica*, *Aulacospermum simplex** *Alfredia tianschanica**, *Trollius altaicus*, *Brachyactis* (*Conyza*) *gymnocephala**, *Ligularia heterophylla* γ *thyrsoidea**, *Chamaepeuce macrantha bracteata**. An lehmigen Stellen, hart am Bache, wucherten *Tussilago*-Blätter; zwischen Gestein kam *Sedum Ewersii* vor. Sonst fand ich noch *Conringia planisiliqua*, *Silene inflata*, *Chamaenerion maximum* (*Epilobium angustifolium*), *Galium boreale* und *agreste*, *Carduus nutans*, *Echinospermum Lappula*, *Cortusa Matthioli*, *Phlomis pratensis*, *Zizyphora clinopodioides*, *Rhinanthus major*, *Veronica Anagallis*, *Dactylis glomerata* und *Bromus tectorum* (1).

Wir brauchten etwa zwei Stunden, um durch die Molda-assu-Schlucht in das Thal der

1) Die meisten von diesen Pflanzen sind übrigens erst auf dem Rückwege den 12. August gesammelt worden.

Kurtka zu gelangen, welche in südlicher Richtung dem Naryn zufliesst. Das Kurtka-Thal hat schon eine bedeutendere Breite, die Strauchvegetation ist auch hier vorherrschend, die Tannenzone steigt aber immer höher hinauf, längs den Felsenwänden, bis sie endlich verschwindet. Dagegen erscheint später am Flüsschen die Pappel (*P. suaveolens*) als ziemlich hoher Baum.

Nachmittags den 15. Juli sammelte ich im Kurtka-Thale in der Nähe unseres Lagers an einem sehr steinigen Orte, wo zwar Gesträuch (*Spiraea*, *Xylosteum*, *Cotoneaster*, *Rosa*, *Potentilla fruticosa* und *Juniperus*), aber wenig Krautvegetation vorhanden war: *Helianthemum songaricum*, *Senecio subdentatus* (eine sehr gemeine Pflanze), *Lagochilus affinis** und *Eurotia ceratoides*. Auf dem Rückwege (den 12. August) machten wir einen kurzen Halt an einer tiefer gelegenen Stelle des Thales, wo sich am Wasser unter Pappeln (*P. suaveolens*) eine freundlichere Pflanzendecke entfaltete. Ich sammelte hier *Epilobium roseum*, *Centaurea Scabiosa var. adpressa*, *Closirospermum hieracioides*, *Veronica Anagallis*, *Euphorbia virgata*, habe aber ausserdem noch in das Tagebuch *Lathyrus*, *Medica falcata*, *Mentha*, *Rhinanthus* und *Solenanthus* eingetragen.

Beim Eintritt in das hier etwa 15 — 20 Werst breite Naryn-Thal (Morgens den 16. Juli) trat in der Vegetation eine schroffe Veränderung ein. Die Gesträuche, mit Ausnahme einer *Caragana*, verschwanden, sowohl der Boden des Thales, als die Berge hatten ein ödes, trauriges Aussehen, nur in ziemlich weiter Ferne erblickte man die Pappeln und Weidengesträuche, welche an dem Ufer und den Inseln des Naryns wachsen. Als wir uns der zerstörten Schanze Kurtka näherten, wurde der Anblick besser, denn rund herum sah man schöne bebaute Felder (Weizen, Hirse und Luzerne), und die Alles belebenden Aryk's (Bewässerungskanäle) (1) hatten auch eine entsprechende Unkrautvegetation hervorgerufen z. B. *Thlaspi arvense*, *Capsella pastoris*, *Lepidium latifolium*, *Malva pusilla*, *Medica falcata*, *Trifolium*, *Sonchus*, *Lactuca*, *Artemisia*, *Conyza britannica*, *Convolvulus*, *Polygonum aviculare* und verschiedene *Gramineen*. Es kam auch hier wieder die *Perowskia abrotanoides* vor.

Am nächsten Morgen (den 17. Juli) setzten wir über den Naryn, welcher hier 100 bis 150 Faden breit ist und von Inseln in mehrere Arme getheilt wird. Die Strömung ist bedeutend; auf der Furth reichte aber das Wasser kaum bis zum Sattel (2).

Den 18. Juli ging die Expedition das Naryn-Thal hinab, indem sie sich erst durch das hohe und dichte Schilf den Weg bahnte und dann am Fusse der Berge, welche das Thal vom Süden begrenzen, weiter zog. Hier erschien *Halimodendron argenteum*, (vollständig abgeblüht und mit reifen Früchten), das ich zum letzten Male am Irtysch Anfangs Juni gesehen hatte. Es wuchs in Gesellschaft von Weiden und anderen Gebüschen, welche öfters von *Clematis orientalis* und *Apocynum sibiricum* umwunden waren. Nach einem einstündigen Marsche bogen wir südlich in das Seitenthal eines Zuflusses des Naryn, Terek genannt, ein. Am Ufer desselben standen ein Paar Pappeln. Weiter hin sahen wir Bäume erst auf dem

1) In einem solchen Kanal wurde auf dem Rückwege den 11. August *Scirpus maritimus* gesammelt.

2) Im Weidengesträuche (*S. tenuijulis*) am linken Ufer sammelte ich den 17. Juli *Pedicularis altaica* β *narynensis*.

südlichen Abhange des Tian-schan wieder. Das Terek-Thal bietet einen sehr eigenthümlichen Anblick dar; die Anhöhen von beiden Seiten scheinen ausschliesslich aus Lehm zu bestehen. Wir mussten beständig um ungeheure Lehmmassen herumreiten, welche sich von oben abgelöst hatten. Die Kraut-Vegetation bot wenig Abwechslung. Die gesammelten Pflanzen gehören beinahe alle der Steppenflor an: *Hymenophysa pubescens*, *Vaccaria vulgaris*, *Medica falcata*, *Senecio subdentatus*, *Galatella dracunculoides*, *Cynoglossum viridiflorum**. Das Nachtlager wurde am oberen Ende des Thales mitten im üppigsten Schilf aufgeschlagen, am Fusse von kuppelfömigen lehmigen Anhöhen, auf welchen keine Spur von Vegetation zu sehen war.

Den 19. July betraten wir eine hochgelegene sehr offene Thalebene, welche von uns in der Richtung von NO. nach SW. durchzogen wurde, um nach dem Dschaman-daban-Passe zu gelangen. Die mächtige Gebirgskette, in welcher dieser Pass sich befindet, erblickten wir von ferne schon am Abend des vorhergehenden Tages. Unterhalb der schneebedeckten Gipfel konnte man die grünen Alpenwiesen sehr gut unterscheiden. Wir brauchten mehr als fünf Stunden, um die genannte Thalebene, welche eine sanfte Neigung nach Norden hin hat, zu durchreiten. Die Vegetation beim Austritt aus dem Terek-Thal änderte sich plötzlich; es herrschten bald Halophyten, bald Artemisien, bald die hier so sehr verbreitete *Acroptilon Picris* vor. Manchmal hörte der Pflanzenwuchs ganz auf, und wir ritten auf kahlem Lehm. Nur da, wo sich zu demselben Sand und Geröll beigesellten, erschienen wieder ein paar Kräuter, und namentlich *Centaurea* und *Lagochilus*. Während dieses einförmigen Marsches geschah es zum ersten Male, dass wir genöthigt waren, auf einer wasserlosen Stelle die übliche Mittagsruhe zu halten. Am Eingange in die Dschaman-daban-Schlucht bot sich wieder die Gelegenheit zu einer reichen botanischen Ernte dar. Auf den felsigen Abhängen an der östlichen Seite des Lagers, welches am rechten Ufer des Dschaman-daban Flüsschens aufgeschlagen war, erschien wieder Gesträuch: *Caragana frutescens*, *Rosa*, *Cotoneaster laxiflora*, *Xylosteumm Sieversianum*. Ueberall war der Boden von zwei neuen reichblüthigen *Lagochilus* Arten (*L. affinis** und *L. platyacanthus**) und einer *Clematis* (wahrscheinlich *C. Gebleriana*) bedeckt; dazwischen kam *Helianthemum Cordi* und *Triticum hirsutum* vor. Eine auffallend üppige Blumenflor entwickelte sich aber in dem kieseligen Delta eines ausgetrockneten Baches, welcher in das zum Theil auch trockene Bett des Dschaman-daban mündete. Die verschiedenartigsten Pflanzen standen hier dichtgedrängt und waren sehr üppig entwickelt. Es blühten hier: *Dianthus crinitus*, *Geranium collinum*, *Hedysarum nov. sp.*, *Astragalus Laxmanni*, *Oxytropis merkensis*, *Onobrychis circinnata*, *Galium luteum*, *Umbilicus leucanthus*, *Patrinia intermedia*, *Galatella punctata*, *Senecio subdentatus*, *Scorzonera Marschalliana*, *Jurinea lanipes**, *Onosma Gmelini*, *Dracocephalum nodulosum**, *Ziziphora clinopodioides*, *Linaria hepatica*, *Scrophularia incisa*, *Statice dichroantha**, *Acantholimon Hohenakeri* γ *virens**, *Hordeum pratense*, *Bromus tectorum* und *squarrosus*. In Früchten standen: *Alyssum minimum*, *Trigonella striata*, *Tragopogon pratensis*, *Koelpinia linearis*, *Solenanthus nigricans*, *Blitum virgatum*.

Der Marsch durch die Dschaman-daban-Schlucht nahm zwei Tage in Anspruch

(den 20. und 21. July). Es hat hier also das Gebirge ungefähr dieselbe Mächtigkeit als die Alexanderkette in der Gegend des Schamsi-Passes. Der Eingang in die Schlucht ist durch rothe Felsen, aus eisenhaltigem Konglomerat bestehend, bezeichnet. Sonst haben die thonschieferigen Felsenwände in der Schlucht eine durchweg dunkelgraue Färbung. Etwa auf der fünften Werst vom Eingange erschienen *Juniperus Pseudo-Sabina*, *Potentilla fruticosa* und *Xylosteum Bungeanum* in Menge. Da wir zwar beständig, aber nicht steil bergauf stiegen, fehlte im mittleren Theile der Schlucht der überhaupt mageren Vegetation die alpine Physionomie. An den Abhängen neben unserer Lagerstelle am 20. Juli sammelte ich: *Hedysarum polymorphum*, *Potentilla bifurca*, *Taraxacum Steveni*, *Tragopogon ruber*, *Pedicularis leptorhiza**, *Jurinea lanipes**, *Carduus nidulans**, *Stellera altaica*, *Allium tianschanicum**, *Stipa orientalis*, *Elymus hyalanthus* *, *Lasiagrostis splendens*.

Am folgenden Tage (den 21-ten Juli) ging es meistentheils sehr steil aufwärts, bis wir nach mehrstündigem anstrengendem Marsche den Sattel des Passes erreichten. Die Höhe desselben ist nicht bekannt; ich vermuthe aber, dass der Dschaman-daban-Pass nicht niedriger ist als der nächst folgende Tasch-robat-Pass, dessen Höhe von Buniakovski auf 2017 Toisen (12900 Fuss) bestimmt worden ist. Im Anfange des Aufsteigens erschien mir zum ersten Mal *Caragana jubata*. Dieselbe bedeckte grosse Strecken von Örtlichkeiten, wo zu gleicher Zeit die schönste Alpenflor sich entwickelte: *Anemone narcissiflora*, *Ranunculus songaricus* β *partitus* und γ *parviflorus*, *Geranium longipes*, *Potentilla Lehmanniana** auch hin und wieder noch die *P. fruticosa*, *Valeriana caespitosa* *, *Aster flaccidus*, *Doronicum oblongifolium*, *Tripleurospermum pulchrum*, *Artemisia megacephala**, *Jurinea tenuis*, *Sweertia marginata*, *Gentiana Kurroo*, *falcata* und *dentonsa*, *Scutellaria alpina*, *Dracocephalum imberbe*. Noch höher hinauf, wo der rasenartige Kräuterwuchs aufhört und bis zum Passe, wo nur einzelne Pflanzen aus dem glimmerhaltigen Sandsteinschutt hervorgewachsen waren, sammelte ich *Isopyrum grandiflorum*, *Draba altaica*, *Cheiranthus himalayensis* β *digitatus**, *Cerastium lithospermifolium*, *Rhodiola gelida*, *Richteria pyrethroides*, *Jurinea tenuis*, *Gentiana falcata*, *Androsace Chamaejasme var. hirtifolia**, *Veronica Lütkeana* *, *Lagotis* (*Gymnandra*) *decumbens* *, *Lamium rhomboideum*.

Von den so eben aufgezählten Pflanzen bieten einige ein besonderes pflanzengeographisches Interesse dar, da dieselben mit himalaischen Arten als identisch, oder wenigstens als sehr nahe verwandt erkannt worden sind. Schon *Royle* [1]) und *Dr. Falconer* [2]) hatten auf die Analogie hingewiesen, welche zwischen der Flora der Tibetanisch-Kaschmirischen Grenze (Kumaon) und der Flora des Altaigebirges bemerklich ist. Diese Analogie musste sich natürlich noch bedeutend grösser gestalten, seitdem einerseits unsere Forschungen bis in das Herz des Himmelsgebirges gedrungen sind, und andrerseits auch von Süden her die Vegetation der nördlichen Abhänge des Himalaia, des Karakorum-Gebirges, ja selbst des Kuenlun's erforscht worden ist. P. Semenow, in seinem ausgezeichneten Aufsatze «Reise aus

1) Illustrations of Himalayan Plants, pag. 34—40. — 2) Vigne, Travels in Kaschmir (1844) Vol. II pag. 462.

Wernoje nach dem westlichen Ende des Issyk-kul [1])» nennt folgende alpine Pflanzen seiner Sammlung als identisch mit himalaischen Arten: *Anemone Falconeri*, *A. micrantha*, *Corydalis Gortchakowii*, *Oxytropis kashmirica*, *Potentilla Salessowii*, *Sedum coccineum*, *Carum indicum*. Ausserdem sind noch aus der Aufzählung von Regel und Herder nachzutragen: *Gentiana Kurroo*, *Phlomis spectabilis* [2]), *Rheum spiciforme*. Während unserer Expedition von 1867 sind nun wieder mehrere Pflanzen gefunden worden, die einen neuen Beitrag zur Vergleichung der Hochalpinenflor der beiden mächtigsten asiatischen Gebirgszüge, des Tian-schan und des Himalaia liefern. In der ersten Stelle sind hier *Cheiranthus himalayensis* und *Lamium rhomboideum* zu nennen,—zwei schöne und auffallende Pflanzen, welche von *Jacquemont* an der südwestlichen Grenze der Thibetanischen Hochebene entdeckt worden sind [3]). Ebenso wurde eine dritte Pflanze *Artemisia macrocephala*, von Jacquemont in derselben Gegend beim Dorfe Hango [4]) entdeckt, später (den 30. Juli) von mir in einer beträchtlichen Höhe im Toyandy-Thal gefunden. Ferner sind noch aus meinen Sammlungen als dem Tian-schan und Himalaia gemeinschaftliche Pflanzen zu erwähnen: *Androsace Chamaejasme* von den Gebrüden Schlagintweit im Rotang-Pass (in Kaschmir) gefunden und *Delphinium vestitum*. Endlich scheinen auch *Veronica Lütkeana*, *Rheum rhizostachyum* und *Dilophia kaschgarica* gleichsam Uebergänge zu himalaischen und tibetanischen Formen zu sein. Von den Schlagintweit'schen Sammlungen sind übrigens bis jetzt nur wenige Familien: Labiaten, Scrophularineen, Primulaceen, Polygoneen u. a. bearbeitet [5]) daher können die angestellten Vergleiche obiger Florengebiete nur fragmentarisch sein.

Auf der Höhe des Dschaman-daban-Passes fing es zu schneien an, und die Kälte wurde plötzlich sehr empfindlich. Die Lastthiere waren so erschöpft, dass auf halbem Wege in das Arpa-Thal herunter auf den Abhängen des Gebirges, in noch bedeutender Höhe, ein Rasttag (22. Juli) gehalten werden musste. Unser Lager wurde auf einer Terrasse an einem felsigen Vorsprung aufgeschlagen, etwa zwei bis drei hundert Toisen unter dem Pass. Von hier aus konnte man das oede Arpa-Thal in seiner ganzen Breite (etwa 15 Werst) überblicken. Auf der gegenüberliegenden Seite des Thales lag die Kaschgar-daban-Kette, auf der ich nicht weniger als 63, sage dreiundsechzig Schneegipfel zählen konnte. Dieses Gebirge zieht sich von West nach Ost und nimmt in dieser Richtung allmälich an Höhe ab.

---

1) Memoiren der Russischen Geographischen Gesellschaft (russisch) 1867. I, S. 249 u. 253.

2) Von Sewertsow am Tschirtschik im westlichen Tian-schan gefunden.

3) *Cheiranthus himalayensis* — im Kiunbrun-ghaut-Pass «inter lapides mobiles supra omnes caeteras plantas» 5300 metr., das *Lamium rhomboideum* im Santhi-Pass. Das Exemplar des *Ch. himalayensis* im Herbarium von Strachey und Winterbottom ist vom Chiri-noti-Pass in Tibet (17000 F.). Das *L. rhomboideum* ist von den Gebrüdern Schlagintweit in einer Höhe von 2659 Toisen u. höher in Tibet gefunden.

4) Nach dem Gazetteer of India von Thornton, pag. 377, — 11,400 Fuss (1783 Tois.) hoch gelegen.

5) Ueber Schlagintweit'sche Pflanzen sind folgende Aufsätze vorhanden: 1) Notice sur les Polygonées, les Thymélées et les Laurinées par C. F. Meisner (Annales des Sciences naturelles Ser. V, tome VI, cahier 1—27); 2) Griesebach: Ueber die Gramineen Hochasiens (Göttinger Nachrichten, Februar 1861, p. 61—93); 3) Dr. F. W. Klatt: Enumeration of the Primulaceae, Pittosporeae and Irideae (The Journal of Botany british and foreign, London, 1868, April, 116—127); 4) Dr. T. A. Schmidt: Enumeration of the Labiatae and Scrophularineae (The Journal of Botany 1868, August, pag. 225—250).

Dem Dschaman-daban pass gegenüber erschien dieses Gebirge als ein sehr mächtiges, und zwischen den einzelnen Gipfeln konnte man die weiten Schneefelder gut unterscheiden; der Schnee lag auch sehr tief an den Abhängen in das Thal herunter. Etwas weiter östlich in der Gegend des Suuk-Passes schien das Gebirge nicht so viel Schnee zu haben, während noch weiter nach Osten, dem Flüsschen Dschamaty gegenüber (an welchen wir im Arpathale den 23. Juli nächtigten) der Kaschgar-daban zwar an Mächtigkeit abnimmt, aber desto grössere Schneemassen auf seinen Gipfeln und Abhängen trägt. Der ebengenannte Suuk-Pass wurde von unseren Kosacken besucht. Sie brachten mir von da die hübsche *Oxytropis tianschanica** welche dicht neben dem Schnee wachsend gefunden worden ist. Die Höhe des Passes ist von Buniakowsky auf 1992 Toisen oder 12740 Fuss bestimmt worden.

Der Pflanzenwuchs auf dem südlichen Abhang des Dschaman-daban hat Nichts von der Ueppigkeit der nördlichen Seite, doch fanden sich hier viele schöne und neue Pflanzen. Auf dem trockenen steinigen Boden wuchsen niedrige Gebüsche von *Juniperus Pseudo-Sabina* und *Caragana jubata*. An Kräutern sammelte ich den 22. Juli in der Nähe unseres Lagers: *Aconitum tianschanicum**, *Delphinium vestitum*, *Gypsophila capituliflora**, *Oxytropis globiflora** und *tianschanica**, *Hedysarum polymorphum*, *Potentilla nivea*, *sericea*, *bifurca*, *Aulacospermum simplex**, *Richteria pyrethroides*, *Leontopodium alpinum*, *Trimorphaea glabrata*, *Ligularia robusta*, *Jurinea lanipes**, *Carduus nutans*, *Androsace villosa*, *Cortusa Matthioli*, *Adenophora coronopifolia*, *Dracocephalum integrifolium*, *D. nodulosum**, *Euphrasia officinalis*, *Pedicularis tianschanica**, *Acantholimon latifolium**, *Goniolimon orthocladum**, *Euphorbia rupestris*, *Rheum rhizostachyum*.

Zu der Flora der Dschamandaban Abhänge gehören noch folgende Pflanzen, die tiefer herab, am folgenden Tage (23. Juli) gefunden wurden: *Scabiosa alpestris*, *Gentiana tianschanica* β *pallidiflora**, *Sweertia marginata*, *Phlomis oreophila*, *Scrophularia incisa*, *Stellera altaica*, *Triticum Schrenkianum*, *Hordeum pratense*, *Calamagrostis Epigejos var.* Ganz unten am Fusse des Abhanges: *Corydalis stricta* β *macrobrotrys*, *Glaucium squamigerum*.

Den 23. Juli wanderten wir das öde Arpathal hinauf und erreichten am andern Morgen (24. Juli) eine kaum merkliche Wasserscheide, welche die Bassins der beiden Zuflüsse des Naryn's, der Arpa und des At-basch von einander trennt. Auf der östlichen Seite dieser Wasserscheide, wo ein langsam fliessender Bach dem Tschoi-dschab und der letztere wiederum dem Karakoin (einem Zufluss des At-basch) sein Wasser zuführt, fand sich eine etwas reichere Vegetation ein. Ich sammelte *Taraxacum leucanthum* und *Gentiana prostrata*; sah aber ausserdem noch *Ranunculus* und *Potentilla*-Arten, die niedliche *Gentiana falcata*, eine *Phlomis* u. s. w. Im Wasser wuchs *Ranunculus natans* und *Limnopeuce (Hippuris) vulgaris* β *fluviatilis*. Nachmittags den 24. Juli lagerten wir vor dem Eingange in die Taschrobat-Schlucht und befanden uns somit auf einer der bekannten Handelsstrassen welche von der Ili-Ebene nach Kaschgar führen. Die Schlucht hat bekanntlich ihren Namen von einem Gebäude (Robat oder Rowat, d. h. Caravanserai) erhalten, welches in der Mitte derselben aus rohem Schiefergestein aufgebaut, jetzt aber ganz verfallen ist.

Am 25. Juli trat unsere Caravane in die Schlucht ein. Am Bache welcher aus einer engen Kalkschlucht hervortritt, fand ich *Thermopsis lanceolata*. Sonst waren hier noch *Glaucium squamigerum*, *Parnassia subacaulis*, *Geranium longipes*, *Carduus nutans*, *Euphrasia officinalis* u. a. Pflanzen zu sehen. Wir brauchten 6 bis 7 Stunden um die Taschrobat-Schlucht durchzureiten. Sie ist sehr einförmig und öde. Von beiden Seiten graue Schieferfelsen; gar kein Gesträuch und überhaupt wenig interessante Pflanzen [1]) bis wir eine ansehnlichere Höhe erreichten, wo die schöne Alpenflor diejenigen der beiden früheren Pässe Schamsi und Dschaman-daban wo möglich noch übertraf. Ich hatte Gelegenheit an dieser mayenwandartigen Stelle des nördlichen Abhanges, welche beiläufig 100 bis 150 Toisen unter der Höhe des Passes gelegen war, zwei Mal zu sammeln; zum 2. Mal nämlich auf dem Rückwege, am 4. August, und glaube daher die Alpenflora des Taschrobat-Passes bedeutend vollständiger anführen zu können. Am 25. Juli wurde dort gesammelt: *Ranunculus amoenus* und *gelidus*, *Pulsatilla albana*, *Chorispora exscapa*, *Cerastium lithospermifolium*, *Oxytropis globiflora**, *Hedysarum polymorphum*, *Potentilla sericea*, *Saxifraga Hirculus*, *Leontopodium alpinum*, *Aster flaccidus*, *Saussurea pygmaea*, *Taraxacum Steveni*, *Sweertia marginata*, *Gentiana umbellata*, *Pedicularis rhinanthoides*, *Dracocephalum stamineum* und *imberbe*, *Polygonum viviparum*, *Carex melanantha*, *Festuca ovina*, *Colpodium altaicum* [2]). Die Ernte am 4. August bestand aus: *Ranunculus nivalis* β. *tianschanicus**, *Callianthemum rutaefolium*, *Thalictrum alpinum*, *Papaver nudicaule*, *Smelowskia calycina*, *Eutrema Edwardsii*, *Draba altaica*, *Physolychnis gonosperma**, *Alsine verna grandiflora*, *Cerastium trigynum*, *C. triviale var.*, *Aulacospermum simplex**, *Pachypleurum albomarginatum*, *Hymenolaena nana**, *Angelocarpa brevicaulis** β. *alpina*, *Saxifraga cernua*, *S. sibirica*, *Tripleurospermum pulchrum*, *Taraxum Steveni*, *Myosotis alpestris*, *Poa attenuata*.

Von den hier aufgezählten Pflanzen glaube ich *Hymenolaena nana**, hervorheben zu müssen, da diese originelle Umbelliferengattung ihre volle Entwickelung nur jenseits des Himalaia erhält. Eine zweite Hymenolaena-art wurde später (den 14. August) im Gebirge zwischen Sonkul und Dschumgal, von unserem Jäger Skorniakow, gefunden. Die letztere ist noch ausgezeichneter wegen ihrer grossen Blüthen und wurde nach der Form der Blätter *H. pimpinellifolia** genannt. Auf der höchsten Stelle des Taschrobat-Passes, welcher nach Buniakowski's Messungen in einer Höhe von 2,017 Toisen (12900 Fuss) liegt sammelte ich: *Draba altaica* und *alpina*, *Taphrospermum altaicum*, *Cheiranthus himalayensis*, *Chorispora exscapa*, *Smelowskia calycina*, *Cerastium trigynum*, *C. lithospermifolium*, *Oxytropis humifusa*, *Potentilla gelida*, *P. sericea*, *Dryadanthe Bungeana*, *Saxifraga flagellaris*, *Taraxacum Steveni* *Androsace Chamaejasme* β., *Lagotis* (*Gymnandra*) *decumbens**, *Colpodium altaicum*.

Aus der obigen Aufzählung der üppigen Alpenflor auf dem Taschrobat-Pass ist

---

1) Auf den Rückwege, am 4. August, wurde im unteren Theil der Schlucht gesammelt: *Geranium longipes*, *Adenophora coronopifolia*, *Gentiana decumbens*, *G. umbellata*, *Pleurogyne carinthiaca*.

2) In meinem Notizbuch finde ich noch unter diesem Datum angeführt: *Corydalis* und *Caragana jubata*.

übrigens zu ersehen, dass gerade hier die Ausbeute an neuen Pflanzen verhältnissmässig sehr klein war. Denn während z. B. auf dem südlichen Abhange der Dschaman-dabankette von 27 gesammelten Pflanzen 10 neu waren, sind auf dem Taschrobat-Pass von 53 Pflanzen nur 6 als neu erkannt worden.

Schon von der Höhe des Passes konnte man das östliche Ende des Tschatyr-kul-Sees erblicken, der etwa dreihundert Toisen niedriger liegt.

Die Nacht vom 25. auf 26. wurde am Fusse des Passes an einem Bache zugebracht der bald im Boden versiegt, ohne den See zu erreichen. In der Nacht war es sehr kalt und wir fanden am nächsten Morgen eine dicke Eiskruste in unseren Wasser-Kesseln vor.

Den 26. Juli marschirten wir, bei abwechselnden Schnee und Sonnenschein, durch die salzhaltige wenig bewachsene Steppe auf der östlichen Seite des Tschatyr-kul. Auf dem Rückwege ritten wir um den ganzen See herum und gewannen auf diese Weise einen allgemeinen Überblick. Der See hat eine längliche Form; die grösste Länge ist 21 Werst, die grösste Breite $9^1/_2$ W. Die absolute Höhe, nach Buniakowski, 1728 Toisen (11050 Fuss). An der nördlichen Seite treten die Gebirge ziemlich nahe an den See heran; hingegen auf der südlichen sind dieselben 6 bis 10 Werst von den Ufern entfernt. Von Westen her ist der See nur durch eine mässige Erhöhung von dem Thal der Arpa getrennt. Der See besitzt keinen Ausfluss, doch ist das Wasser vollkommen trinkbar. Die Vegetation ist nichts weniger als reich, hat aber einen ausgesprochenen alpinen Character. Auf der nordöstlichen Seite (den 26 Juli) sammelte ich: *Draba dasycarpa. Smelowskia annua* *. *Erysimastrum altaicum*, *Viola Gmeliniana*, *Potentilla bifurca* und *dealbata*, *Bupleurum densiflorum* *, *Ligularia heterophylla**, *Artemisia rupestris*, und *rhodantha**, *Saussurea pygmea*, *Taraxacum Steveni*, *Sweertia marginata*, *Gentiana Kurroo*, *Carex stenophylla*, *Atropis distans*, *Calamagrostia tianschanica* *, *Trisetum subspicatum*; an der westlichen Seite des Sees (auf dem Rückmarsche den 3. August): *Stellaria brachypetala*, *Gentiana tianschanica* *, *Pedicularis uliginosa var.*, *Poa pratensis*, und höher hinauf an den Gebirgsabhängen: *Aconitum tianschanicum* *, und *Pedicularis cheilanthifolia*. Am Ufer des Sees ausgeworfen: *Batrachium flaccidum* und *Potamogeton pectinatus*.

Siebenzehn Werst südlicher vom östlichen Ende des Tschatyr-kul liegt die Turagat Wasserscheide, welche sich dem Anscheine nach nur kaum hundert Toisen über dem See erhebt und den Ausgang zu dem Abhang nach der Kaschgarischen Ebene hin bildet. Der Bach an dem wir Abends den 26 Juli lagerten fliesst nach Süden und vereinigt sich bald mit dem Flüsschen Toyn, welches zu dem Bassin des Kaschgar-darja im östlichen Turkestan gehört.

Den 27. u. 28. Juli wurde ein Abstecher nach dem Sarymeki (einem Zufluss des Aksai, welcher auch zum Kaschgar-darja-bassin gehört) östlich von der in südlicher Richtung nach Kaschgar hin gelegenen Strasse gemacht. Diese Gegend gewährt einen sehr eigenthümlichen Anblick. Die mächtige Gebirgskette Kaschgar-daban, scheint im Meridian

vom Tschatyr-kul beim Turagat plötzlich abzubrechen. Weiter nach Osten erscheinen statt einer zusammenhängenden Gebirgskette, zerstreute Hügel. Zwischen diesen Hügeln winden sich trockene Flussbette, die aber nicht wie überall sonst in der von uns zurückgelegten Strecken von Kieselsteinen gleichsam gepflastert, sondern lehmig sandig sind. Wie in einer Manege ritten wir stundenlang auf einem reinen rothen Sandboden, dessen Eigenthümlichkeit, wie es scheint noch darin besteht dass er gar keine Vegetation zulässt, ausgenommen ein zwergartiges Rheum (*Rh. rhizostachyum* β. *glabrifolium*). Dieses Rheum erschien an manchen Stellen in grossen Mengen und verschwand dann wieder gänzlich.

Der Ausflug nach dem Sarymekifluss wurde in grosser Eile ausgeführt, so dass ich in der übrigens öden und vegetationsarmen Gegend nur folgende Pflanzen am 28. Juli gesammelt habe: *Ranunculus amoenus*, *Aconitum tianschanicum* *, *Smelowskia calycina*, *Draba dasycarpa*, *Pedicularis cheilanthifolia*, *Lasiagrostis tremula* *. Die letzte wächst hart an den Ufern der trockenen Sandbette.

Den 29. Juli setzten wir unsern Weg auf der kaschgarischen Route in gerader südlicher Richtung fort. Wir gingen dem Flüsschen Toyandy entlang, dessen Thal von nicht sehr hohen Bergen gebildet wird. Der Boden senkt sich auf kaum merkliche Weise. Das auffallendste Object in der Vegetation ist anfangs die schöne *Alfredia suaveolens* *, welche auf dem dürren steinigen Boden hier sehr häufig ist; bald erschienen auch Gesträuche wieder. Es waren zuerst nur niedrige *Hippophaë*gebüsche mit unreifen Beeren und *Caragana*.

Am 30. Juli traten wir vollends in die Zone der Gesträuche ein. Die Ufer des Baches waren dicht mit *Tamarix* umsäumt, an den Felsenabhängen kam *Xylosteum Sieversianum* mit rothen Beeren vor; die *Caragana jubata* wuchs hier nicht zwergartig, wie auf den Dschaman-daban und Taschrobat-Pässen, sondern bildete hübsche Gebüsche. Die krautartige Vegetation bekam einen mehr steppenartigen Character durch die gesellig wachsenden *Lepidium latifolium*, *Clematis Gebleriana*, *Artemisia macrocephala Jacq.* u *A. Turzaninowiana*. Der Boden war stellenweis dicht mit *Lagochilus kaschgaricus** bedeckt. Eine schöne Umbellifere mit sehr grossem Dolden-Schirme *Angelocarpa brevicaulis* * die hauptsächlich am Wasser wuchs, sammelte ich erst auf dem Rückwege (2. August). Sonst habe ich an diesem Tage gesammelt: *Thermopsis lanceolata*, *Richteria pyrethroides*, *Ligularia heterophylla**, *Youngia pygmaea*, *Arnebia guttata*, *Statice kaschgarica* *, *Reaumurea kaschgarica* *, *Eurotia ceratoides*, *Rumex domesticus*, *Polygonum sibiricum* β. *prostratum*, *Elymus dasystachys*, *Triticum imbricatum*, *Hordeum pratense*, *Atropis distans*, *Calamagrostis stricta*, *Stipa orientalis* β. *grandiflora* * und *Lasiagrostis subsessiliflora* *. Die Tamarixgebüsche waren von *Clematis orientalis* umwunden. Der Boden war auch hier unverkennbar salzig. An einer Stelle besonders fand ich *Glaux* in grosser Menge wachsend, und ebendaselbst ein Exemplar einer neuen Art der durch ihren Bau so abweichenden Cruciferengattung *Dilophia*, welche Thomson zuerst im Thibet in einer Höhe von 1660—1880 Toisen entdeckte. Etwa 20 Werst vom

Eingang in die Schlucht ergiesst sich der Toyandy in den Suukty [1]) welcher von der rechten Seite kommt, und seit der Vereinigung zu einem mächtigeren Bache wird, der in südlicher Richtung sich schlängelnd fortfliesst. Wir verfolgten seinen Lauf und mussten ihn unzählige Male durchreiten. Das Wasser reichte zuweilen bis zu den Steigbügeln. Während dieser zwei ersten Tagereisen auf dem südlichen Abhange des Tian-schan senkte sich der Boden so allmälig dass wir ganz unbemerkt in tiefere Regionen herunterstiegen; auch waren wir sehr angenehm durch die erste warme Sommernacht überrascht, die wir vom 30. auf den 31. Juli genossen.

Der 31. Juli war der letzte Tag unseres Marsches nach Süden. Die Schlucht wurde allmählich zum Thale, der Suukty floss in mehreren Armen. Die ganze Breite des Thales war mit Gesträuch bewachsen: *Berberis integerrima* und *kaschgarica* *, *Caragana*, *Rosa kaschgarica* *, *Hippophaë*, *Xylosteum*, *Lycium ruthenicum*, *Atraphaxis lanceolata*, eine strauchartige *Ephedra* u. s. w. Endlich erblickten wir den ersten Baum — eine Pappel (*P. nigra*), welche erst einzeln und dann in grössern Gruppen, zusammen mit *Salix tenuijulis* vorkam. Der allgemeine Character der Landschaft rief mir hier lebhaft Egypten in Erinnerung, namenlich eine Örtlichkeit in der Nähe von Caïro, die ich im December 1858 sah: es war dieselbe vorherschende grau-gelbe Grundfarbe auf welcher das Grün der Bäume beim Sonnenschein grell abstach; auch die hier und da sichtbaren kirgisischen Grabmäler, aus Lehm gebaut, hatten grosse Ähnlichkeit mit den Hütten der Araber. Bald merkte man dass wir aus der Wildniss in bewohnte Gegenden traten. Wir sahen bebaute Felder, auf welchen der schönste Weizen stand; wir begegneten zum ersten Male seit dem 7. Juli Menschen, welche ihren ländlichen Geschäften nachgingen und sich Tschong-Bagysch Kirgisen nannten. Bei einer Wendung des Thales nach Süd-Osten erblickten wir auf einer Anhöhe den Tessyktasch-Posten, welcher früher von Chinesen besetzt, seit dem Dunganenaufstande aber verlassen war. Dieser Ort, welcher in einer Entfernung von etwa 50 Werst von Kaschgar liegt war der äusserste Punct unserer siebenwöchentlichen Excursion.

Die botanische Ausbeute war an diesem Tage leider unbedeutend. In der Gegend wo der erste Baum im Thale sich zeigte, sammelte ich: *Oxytropis merkensis*, *Astragalus physodes*, *Umbilicus leucanthus*, *Serratula flexicaulis* *, *Saussurea kaschgarica* *, *Cirsium incanum*, *Mulgedium tataricum*, *Chondrilla phaeocephala* * (in grossen Büscheln, sehr häufig) *Dracocephalum kaschgaricum* *, *Salsola Kali*, *Eurotia ceratoides*, *Phragmites communis*. An den Ackerrändern fanden sich die gemeinsten Steppen- und Ruderalpflanzen ein, als: *Lepidium latifolium*, *Sphaerophysa salsula*, *Caragana frutescens*, *Sophora alopecuroides*, *Glycyrrhiza uralensis*, *Alhagi Kirghisorum*, *Acroptilon Picris*, *Cirsium arvense*, *Arctium majus*, *Atriplex laciniatum*, *Obione muricata*, *Polypogon monspeliensis*, *Atraphaxis lanceolata*, *Tama-*

1) Der Suukty entspringt aus der Hauptkette des Kaschgar-daban, höchst wahrscheinlich bei dem Souuk-Pass, welcher dem Dschaman-daban schräg gegenüber auf der südlichen Seite des Arpa-Thales liegt. (Vrgl. S. 17).

rix Pallasii, *Triticum repens*; ausserdem *Clematis aspleniifolia*. Neu waren: eine hübsche *Corydalis* (*C. kaschgarica*), welche der indischen *C. adiantifolia* am nächsten steht und im lehmigen Boden an einem der Bewässerungs-Kanäle in der Nachbarschaft des Tessyk-tasch Karaul wuchs, und das Zygophyllum ähnliche *Sarcozygium Xanthoxylum* β. *kaschgaricum* *, mit dreiflügeligen Früchten.

Der Zweck unseres anscheinend abentheuerlichen Rittes auf dem südlichen Abhange des Tian-schan bestand hauptsächlich darin, wo möglich die Stadt Kaschgar zu erblicken und damit für unsere topographische Recognoscirung einen Anhaltspunkt nach Süden hin zu gewinnen. Wir wussten aus den Marschrouten der Karavanen dass Kaschgar fünf Tagemärsche vom Tschatyr-kul entfernt ist; daher vermutheten wir dass nach drei bis vier Märschen wir aus dem Gebirge heraustreten und die Stadt alsdann in der Ebene erblicken würden, etwa in der Weise wie man Strassburg vom Schwarzwalde aus unterscheiden kann. Dieses war aber nicht der Fall; die Gebirge wurden zwar immer niedriger, aber eine wirkliche kaschgarische Ebene haben wir nicht zu sehen bekommen. Die an Ort und Stelle eingezogenen Erkundigungen schienen uns jedoch dazu zu berechtigen, die Position Kaschgars annäherungsweise auf unserer Karte anzugeben. Dadurch hat aber die Lage der Stadt eine auffallende Verschiebung nach Osten erfahren. Das neueste (5-te) Heft der Mittheilungen von Dr. Petermann bespricht diesen Umstand (S. 162) in folgender, lehrreicher Weise: «Oberst-Lieutenant Walker setzt Kaschgar auf seiner 4 Blatt Karte von Central-Asien (1868) in 39° 25 N. B. u. 75° 25′ O. L. v. Gr. indem er die von Johnson astronomisch bestimmte Position von Iltschi und die durch den von Capitain Montgomeri abgesandten Mohammed-i-Hamid annähernd festgestellte Lage von Jarkand nebst den reichlich vorhandenen Nachrichten über Entfernung und Richtung Kaschgars von Iltschi und Jarkand zu Grunde legte. Diese Position weicht in der Länge um 1½ Grad von der bei Klaproth u. A. angenomenen ab..... Doch selbst diese schon so beträchlich östlichen Position ist nach den Recognoscirungen General Poltarazki's noch fast um einen Längengrad zu westlich; nach seinen Ermittlungen kommt die Stadt in 39° 35 N. B. u. 76 22′ Ost. L. von Gr. zu liegen.» — Hierzu wäre nur noch beizufügen dass die letztere Position natürlich nur mit Vorsicht gebraucht werden darf, da die nächsten astronomisch bestimmten Orte (Kutemalda und Tokmak) mit denen die topographischen Recognoscirungen jenseits des Naryn in Verbindung gebracht sind, in grader Linie von Kaschgar in einer Entfernung von 300 bis 350 Werst liegen. Nach der Skizze einer östlich vom Taschrobat-Pass gelegenen Route (über den Terekty-Pass) welche Capitain Reinthal von seiner Reise nach Kaschgar im October 1868 heimgebracht hat, würde man geneigt sein, die genannte Stadt wieder etwas westlich im Vergleiche mit der von unserer Expedition bestimmten Lage zurückzuschieben. Doch würde diese Frage nur von einer gut ausgerüsteten astronomischen Expedition gelöst werden können. Eine andere vielleicht mehr begründete geographische Novität ist die Bestimmung der absoluten Höhe von Kaschgar, wie dieselbe von Ruprecht nach den von Capitain Reinthal ausgeführten barometrischen Beobachtungen, ermittelt worden ist. Das

Mittel von 18 Beobachtungen im October Monat hat eine Höhe von 634 Toisen oder 4060 Russ. Fuss ergeben, — oder aus 6 nach den Normalstunden ausgewählten Ablesungen = 628 T. (4017 F.). Dieses passt ganz gut mit der Angabe der absoluten Höhe der Stadt Jarkand, welche 73 englischen Meilen [1]), weiter in südwestlicher Richtung liegt. Die Höhe der letzteren Stadt ist von Mohammed-i-Hamid, freilich nur durch den Siedepunkt, auf beiläufig 4000 Fuss [2]) bestimmt. Noch weiter ist die Höhe von Iltschi (Khotan) von Johnson auf 4329 Fuss berechnet worden [3]). Es kann also die absolute Höhe der Kaschgarischen Ebene mit annäherender Sicherheit in runder Zahl auf 4000 Fuss angenommen werden. Es sei mir erlaubt hier noch den Umstand in Erinnerung zu bringen, dass die östlicher gelegene Gobi-Ebene, nach dem barometrischen Nivellement von Bunge (1830—32) eine mittlere Höhe von 660 Toisen hat, dass aber der Centraltheil dieser Ebene nur eine Erhebung von 2400 Franz. Fuss hat [4]). Eine solche Depression findet wahrscheinlich auch in der Kaschgarischen Ebene längs des Laufes des Tarimgol statt.

Wenn nun der Tschatyr-kul See in runder Zahl 11000 (eigentlich 11050) Fuss hoch liegt und der Boden vom See an bis nach Kaschgar hin sehr gleichmässig sich senkt [5]), so wäre durch die Toyandy und Suukty Thäler ein Gefälle von 7000 Fuss auf 150 Werst (beiläufige Entfernung vom Tschatyr-kul bis Kaschgar) zu vertheilen, oder 47 Fuss auf jede Werst.

Den 1. August traten wir den Rückmarsch an und legten die uns schon bekannten Suukty und Toyandythäler in zwei Tagereisen zurück. Den 3. August waren wir wieder am Tschatyr-kul, ritten um denselben rund herum, passirten am 4-ten die Taschrobat-Schlucht und hielten den 5-ten am nördlichen Ende derselben einen Rasttag.

Von hier aus änderte die Expedition ihre Route und ging in nord-östlicher Richtung dem At-basch einem Zufluss des Naryn zu. Den 6. August ritten wir das steppenähnliche Tschoi-dschab oder Karakoin-Thal hinunter. Bald war die Vegetation ganz versengt, bald erschienen verschiedene Kräuter, da wo zwischen wallartigen Bodenerhöhungen sich etwas Feuchtigkeit ansammeln konnte. An solchen Stellen fand ich *Myrrhina (Erodium) inodora*, *Medica falcata* und *lupulina*, *Onobrychis circinnata*, *Trimorphaea (Erigeron) glabrata*, *Achillea Millefolium var. setacea*, *Gentiana umbellata* und *tianschanica**, *Nonnea picta*, *Scutellaria orientalis var. pinnatifida*, *Rhinanthus major* β *angustifolius*, *Cotoneaster*, *Xylosteum*, *Potentilla fruticosa* und *Atraphaxis*. Nachmittags eröffnete sich in Ferne das At-basch-Thal. Wir nächtigten an den Ufern des Karakoin (eines Zuflusses des At-basch) in der Nähe eines *Hippophaë rhamnoides* Wäldchen in welchem eine *Clematis* als Schlingpflanze wucherte. Hier sah man auch schon Weizenfelder wieder.

---

1) Johnson's Journey to Ilchi, Khotan. The Journal of the Royal Geographical Society. Vol. 37. 1867. pag. 47.

2) The Journal of the Royal Geographical Society. Vol. 36. pag. 164.

3) Johnson l. c. pag. 31.

4) Humboldt. Asie Centrale. Tome I. pag. 9.

5) Das Turagat-Joch hat von beiden Seiten eine ziemlich gleichformige Abdachung und kann daher ausgeschlossen werden.

Weiter hin (den 7. August) bekam die Vegetation auf kurze Strecken eine ganz veränderte Physionomie in Folge des moorigen, feuchten Bodens: neben einer abgeblühten Iris, und verschiedenen Halbgräsern, zeigte sich *Parnassia palustris*, an deren Stelle sonst im Tian-schan gewöhnlich die *Parnassia subacaulis* vorkommt. In der Gegend wo der Karakoin und die At-basch zusammenfliessen erscheinen Pappeln wieder, welche mit Weiden und Hippophaë die Ufer dicht umsäumen. Auf einem einzelnen Lehmhügel (Tschasch-tübe genannt) sammelte ich *Umbilicus leucanthus*. Nachdem wir aber diese beiden Flüsse überschritten hatten, nahm bald das Thal den früheren öden und steppenartigen Charakter an [1]), der At-basch blieb östlich und wir zogen in *NN.* östlicher Richtung dem Gebirge zu welches den Naryn vom At-basch trennt. Im Gebirge wurde die Vegetation mannigfaltiger. Zwar herrschte noch die *Galatella* vor, es erschienen aber zugleich die *Centaurea ruthenica*, eine reiche Auswahl an Distelarten, namentlich, *Carduus nutans*, die schöne *Alfredia tianschanica**, *Jurinea tenuis*, *Saussurea elegans*, *Serratula alatavica*, ausserdem *Salvia sylvestris* und *Dracocephalum bipinnatifidum**. In meinem Tagebuch finde ich noch *Delphinium*, *Scabiosa*, ein gelbes *Galium*, *Gentianen*, eine *Phlomis* verzeichnet. In $^3/_4$ Stunden, bei sehr mässiger Steigung, waren wir schon auf der Höhe des Joches und wir konnten einen Theil des Narynthals sehen, doch den Fluss selbst nicht. Hier kamen einzelne Gesträuche (*Rosa* und *Potentilla fruticosa* vor) und ausser den früher genannten sah ich noch die *Stellera altaica*, eine *Statice*, *Glossocomia clematidea*, *Bupleurum*, u. s. w.

Berg ab ging es noch weniger abschüssig, ein fliessendes Wasser war hier nirgends zu sehen, doch war der Boden hin und wieder feucht und mit einer Salz-Efflorescenz bedeckt. An solchen Stellen kamen *Juncus lampocarpus*, *Catabrosa aquatica*, *Triglochin maritimum* und *palustre* und die sonderbare *Inula rhizocephala* vor. Zur Nacht blieben wir auf einer kleinen Wiese an einem klaren Bache stehen. Während der kurzen Recogoscirung die ich am frühen Morgen den 8. August durch diese Wiese machte, sammelte ich: *Achillea Millefolium*, *Trimorphaea glabrata var. subpolycephala*, *Ligularia heterophylla* β. *subramosa**, *Cirsium esculentum*, *Primula longiscapa*; am Wasser: *Triglochin palustre* und *Juncus Gerardi var. condensatus*.

Den 8. August verfolgten wir den Weg durch die engen Schluchten des Gebirges, welches hier hauptsächlich aus rothem Sandstein besteht. Es ist noch zu bemerken dass hier die Wände der Schluchten bedeutend niedriger sind als z. B. in der Taschrobat- oder Schamsi-Schlucht und dass denselben überhaupt der grossartige Charakter fehlt. Oben an den Felsenwänden waren Tannen zu sehen. Unter an den Ufern eines Baches, den man uns mit dem allgemeinen Namen Kyzil-su (Rothbach) bezeichnete, entfaltete sich eine üppige Vegetation. Von Gesträuchen sah ich: *Rosa*, *Ribes*, *Xylosteum*, *Salix*, *Caragana tragacanthoides*, *Ephe-*

1) Am Halteplatz in der Nähe eines Gerstenfeldes sammelte ich den 7. August: *Carum Carvi*, *Ferula sp.* *Achillaea trichophylla*, *Hyoscyamus niger*, *Alopecurus ruthenicus*, *Lasiagrostis splendens*, *Elymus desertorum*, *Triticum repens*. Sonst kamen uns massenhaft die hier so sehr gemeinen *Galatella* u. *Clematis Gebleriana* vor.

dra. Juniperus Pseudo-Sabina wuchs hier nicht wie gewöhnlich in den Bergen, als niedrieges, kriechendes Gebüsch, sondern bildete aufrechte Bäume von mässiger Höhe. Die Kräutervegetation hatte, im Ganzen genomenen, eine sehr gemeine Physionomie: *Capsella pastoris*, *Thlaspi arvense*, *Malva pusilla*, *Medica falcata*, *Potentilla bifurca*, *Epilobium roseum*, *Parnassia palustris*, *Carum setaceum*, *Patrinia intermedia*, *Senecio subdentatus* β *pinnatipartitus*, *S. Jacobaea*, *Lactuca virosa*, *Rhinanthus major*, *Mentha sylvestris*, *Plantago major*, u. s. w. Auf Gestein — *Sedum Ewersii*. Neu war nur ein schöner *Echinops* (*E. hypoleucus**) und *Conioselinum latifolium**.

Nach einem anderthalbstündigen Marsche traten wir in das Naryn-Thal ein, etwa hundert Werst höher im Thale als die zerstörte Kurtka-Schanze und zwar nicht weit von der Stelle, wo vormals die Chinesen über den durch die Felsen sehr eingeengten Fluss eine Brücke gebaut hatten, die später von den Kokanern zerstört worden ist [1]).

Den 8, 9 und 10. August ging die Expedition auf dem linken Narynufer das Thal hinunter. Während dieses dreitägigen Marsches änderte sich der Charakter der Vegetation beständig. Da wo wir Ackerbau mit Weizen und Gerstenfeldern vorfanden oder wo wenigstens Spuren von früherem Bewässerungssystem zu sehen waren, da erschien ausser den gewöhnlichsten Ruderalpflanzen noch *Silene Gebleriana*, *Lotus corniculatus*, *Glycyrrhiza uralensis*, *Carum bupleuroides*, *Dodartia orientalis*, *Avena fatua* und *Triticum orientale*. Weit öfter herrschten im Thale öde, einförmige Flächen vor, mit einer grauen Halophytenvegetation die nur dürftig den glänzenden Lehmboden bedeckte. An solchen Stellen wuchsen fast ausschliesslich *Peganum Harmala*, *Kochia prostrata*, *Halimocnemis brachiata*, *Atriplex laciniata*, *Salsola Kali*, *arbuscula* und *Eurotia ceratoides*. Bunter sahen noch diejenigen Stellen aus, wo verschiedenartige *Artemisien* (*A. maritima*, *Dracunculus*, *Sieversiana*) mit den hier überall so sehr verbreiteten *Galatella dracunculoides* und *Acroptilon Picris* wucherten. Noch anders sah es längs den hier so seltenen Bächen aus; an einer solchen Stelle sammelte ich den 8. August: *Thalictrum minus var. microcarpa*, *Ranunculus sceleratus*, *Sonchus palustris* und *Scirpus Tabernaemontani*. Was die Baum- und Strauch Vegetation anbetrifft so ist schon früher bemerkt worden, dass die Tannenzone in einer gewissen Höhe an den steilen Abhängen der südlichen Seite des Thales sich hinzieht, doch am Fusse des Gebirges und zwar nur an geschützten Stellen kommt *Spiraea*, *Cotoneaster* und *Xylosteum* vor. Im Thale selbst wuchsen meistens nur niedrige *Caraganae*, an den Bachrändern *Halimodendron* und am Ufer des Naryns Weiden und Pappeln. Als Ausnahme muss hier der merkwürdigen Stelle Erwähnung geschehen, wo der At-basch sich den Weg in das Naryn-Thal durch eine enge Felsen-Schlucht durchbricht. Nicht weit von dieser Schlucht entfaltet sich auf einer kurzen Strecke, welche vermuthlich oft vom Naryn-Wasser überschwemmt wird, eine üppige Ve-

(1) Im Sommer 1868 ist in jener Gegend ein Fort und eine neue Brücke erbaut worden, welche letztere nach Reinthals Barometerbeobachtungen 1042 Toisen oder 6663 Fuss, hoch liegt, während das am linken Ufer befindliche Fort nur 18 Fuss höher liegt.

getation mit hohen Pappeln, verschiedenartigen Weiden, Birken, *Berberis*, *Spiraea*, Rosengebüschen, *Hippophaë*. Hier kam es das einzige Mal während der ganzen 7 wöchentlichen Expedition vor, dass wir eine Viertelstunde lang *im Schatten* von Bäumen und Strauchvegetation reiten konnten. Die Kräuter boten übrigens hier nichts Auffallendes; es war die gewöhnliche Steppenvegetation.

Den 10. August setzen wir über den Naryn unterhalb Kurtka und lagerten in derselben Gegend in der Nähe der Schanze wie am 16. Juli.

Ueber den weiteren Verlauf des Rückmarsches habe ich nur Weniges zu berichten.

Von der Kurtka-Schanze gingen wir am 11. August auf dem alten Wege die Moldaassu-Schlucht (S. 12), hinauf, betraten den 13. das Son-kul-Plateau, schlugen aber darauf den Weg in das Dschumgal-Thal ein, indem wir, in mehr westlicher Richtung das nördlich vom Son-kul gelegene Gebirge überschritten. Wir hatten diesmal nicht die weitläufigen Schluchten und Höhen durchzumarschiren welche zwischen dem Kyzart und dem Son-kul liegen. Die Wasserscheide nach dem Dschumgal hin besteht aus einem einzigen felsigen Gebirgsrücken. Der südliche Abhang ist meist sanft abschüssig und die Landschaft erinnerte mich sehr an die Glens der schottischen Highlands. An einem Bache (Santasch genannt), welcher dem Son-kul zufliesst, wuchs *Saxifraga Hirculus* und im Wasser *Ranunculus natans*. Sonst habe ich *Alchimilla*, *Phlomis*, *Allium* und *Ligularia* in Menge gesehen. Hier wurde auch die oben (S. 8) erwähnte *Hymenolaena pimpinellifolia* gefunden. Weniger als in einer Stunde waren wir auf der Höhe des Passes. Dagegen war der nördliche Abhang sehr steil und beschwerlich und wir brauchten $1^1/_2$ Stunden um in das Thal herunterzusteigen. Etwa in der Mitte des Abhangs kamen, als einziges Gebüsch, Rosen vor.

Im Dschumgal-Thal, welches wahrscheinlich etwas höher wie das Koschkar-Thal liegt, also beiläufig 2000 Fuss tiefer als der Son-kul, fanden wir wieder die schönsten Weizenfelder vor. Die Vegetation hatte vorzugsweise den Steppencharakter. In meiner Sammlung finden sich aus diesem Thale nur folgende Pflanzen: *Trigonella orthoceras*, *Astragalus sesamoides* und *tianschanicus**, *Achillea trichophylla* und *Dracocephalum diversifolium**. Die letztere Pflanze wurde auf der Wasserscheide gefunden, welche zwischen dem Dschumgal (westlich) und dem Kysart (östlich) liegt und noch unbedeutender als diejenige ist, welche die Arpa vom At-basch trennt (S. 18).

In das Kysart-Thal traten wir den 15. August ein. Hier trennte ich mich von der Expedition, welche ihren Weg durch die Schamsi-Schlucht nahm, während ich einen fünftägigen Abstecher nach dem Issyk-kul-See machte.

Ich ritt den 16. mit ein Paar Kosacken das Koschkar-Thal hinab. Unterhalb der Stelle, wo die Schamsi-Schlucht in das Thal mündet, erschien längs den Ufern des Flüsschens dichtes Gebüsch (meistens *Hippophaë*). An einer sumpfigen Stelle fand ich *Limnopeuce vulgaris* und *Parnassia palustris*. An der Haltestelle sammelte ich: *Astragalus Laxmanni*, *Oxytropis glabra*, *Vicia multiflora*, *Carum Carvi*, *Cirsium arvense* und *esculentum*, *Echinospermum te-*

nue, *Odontites rubra*, *Juncus Gerardi*. Hin und wieder kam bald *Phragmites communis*, bald *Salsola collina* in Menge vor.

Nachmittags um $4^1/_2$ Uhr kamen wir bei Sauruk-Kurgan, einer ehemaligen kokanischen Schanze vorbei, welche an einem Arme des Koschkar liegt. Einige dreissig Bäume (Pappeln und Weiden) standen hier auf einer kleinen Insel in Form eines Halbkreises, also wahrscheinlich künstlich angeflanzt. Wir brachten die Nacht etwa vier Werst unterhalb des Kurgans am Koschkar zu. Den nächsten Tag (17. August) setzten wir über den Fluss und richteten unseren Weg nach den Vorbergen des Kysil-Ombol, dessen rothe Felsen aus feinkörnigem Granit bestehend von Weitem auffallen. Auf dem linken Ufer war anfangs Gesträuch und reichliche Grassvegetation vorhanden, als wir aber uns vom Wasser entfernten, so wuchs bald auf dem lehmigen Boden nur *Nitraria Schoberi* im grosser Menge und *Kalidium foliatum*.

Der Kysil-Ombol entsendet hier zwei kurze felsige Granit-Kämme in der Richtung nach SSO. und der Fluss macht in Folge dessen eine östliche Biegung, kehrt aber dann sogleich in seine frühere Richtung nach WNW. zurück. Durch die felsigen Kämme ist noch in früherer (vielleicht sehr alter) Zeit hier ein Weg durchbrochen worden. Diesen Weg schlugen wir ein und kamen bald wieder an den Ufern des Koschkar heraus, der sich dann in eine Schlucht stürzt welche in das Kessel-Thal des Issyk-Kul mündet. In der Schlucht waren niedrige Caraganagebüsche, *Hippophaë*, *Clematis Gebleriana*, eine strauchartige *Ephedra* und *Atraphaxis* vorherrschend. Ich sammelte hier *Rosa songarica var. microcarpa* und *Libanotis sibirica*. In einem sumpfigen Kanale fand ich *Batrachium flaccidum*, *Limnopeuce vulgaris* und *Veronica*.

Am 18-ten setzten wir den Weg durch die Schlucht fort. An manchen Stellen waren die Gesträuche (*Berberis heteropoda*, *Lycium*, *Salix*, *Hippophaë*, *Atraphaxis* und auch *Halimodendron*) von besonders üppigem Wuchse. Wir brauchten im Ganzen 6 Stunden um die Koschkar-Schlucht zu durchreiten. Beim Austritt aus derselben wurde der bis dahin feste Boden plötzlich tief sandig. Der Koschkar nimmt eine beinahe nördliche Richtung an. Wir hatten den Fluss zur Rechten und dünenartige Wälle mit Kieselsteinen und Felsblöcken bedeckt zur linken Hand. Am Horizont in nordwestlicher Richtung wurde allmählich der mächtige Kungei-Alatau des nördlichen Issyk-kul Ufers sichtbar. Den See selbst konnten wir aber nur später erblicken, denn er lag noch hinter einem niedrigen Kamm der eine Fortsetzung der östlichen Felsenwand der Koschkar-Schlucht bildet. Nach einem Ritt von zwei Stunden, seit dem Austritt aus der Schlucht, hielten wir am Flusse unsere Mittagsruhe. Wir hatten den Eingang in die Buam-Schlucht vor uns; da ich aber noch die berühmte Bifurcation des Koschkar, der hier dem Namen Tschu annimmt, in Augenschein nehmen wollte, so setzten wir über den Fluss an einer Stelle, wo er durch kleine sandige Inseln in in drei Arme getheilt wird und eine Tiefe von kaum 4 bis 5 Fuss hatte und kamen in einer Viertelstunde an die Kutemaldy. Der Tschu macht hier eine scharfe Biegung nach Westen, so dass die Strömung heftig an das rechte Ufer anprallt. Der Ausfluss der Kutemaldy liegt

im Winkel gleich oberhalb der Stelle wo die Strömung an dem rechten Ufer nagt. Es hat sich hier eine seichte Stelle gebildet, wo keine Strömung zu bemerken ist; auch in der Kutemaldy selbst ist das Wasser träge und nur an den seichtesten Stellen, wo der Sand in Streifen blos liegt und das Wasser gleichsam in eine Rinne geschlossen ist, sah ich eine Bewegung desselben nach dem Issyk-kul hin [1]). Die Breite der Kutemaldy beim Ausfluss ist sechs bis sieben Faden; sie schlängelt sich sehr regelmässig, wie es gewöhnlich bei trägen Bächen der Fall ist. Die Ufer sind abwechselnd steil und flach und erreichen an manchen Stellen die Höhe von einem Faden. Wir brauchten 40 Minuten sehr mässigen Trabes um durch das dichte Schilf zu dem Ufer des Issyk-Kul zu gelangen. Beim Ausfluss erweitert sich die Kutemaldy zu einem breiten Delta, in dessen Mitte auf angeschwemmten sandig-lehmigen Boden *Phragmites*, *Bidens* (wahrscheinlich *B. cernua*) hoher *Rumex* u. s. w. sich angesiedelt hatten. In meiner Sammlung finde ich aus der Kutemaldy Gegend nur *Arnebia guttata* vor [2]).

Der Ritt durch die romantische Buam-Schlucht, die von P. Semenow in so ausgezeichneter Weise in dem Memoiren des Russischen Geographischen Gesellschaft (1867) beschrieben worden ist, erforderte dreizehn Stunden (den 18-ten und 19-ten August). Die Gesträuchvegetation kommt hier überall in Menge an den Flussrändern vor, aber erst in der unteren Hälfte der Schlucht gesellten sich zu den hier so gemeinen Weiden, *Hippophaë*, *Caragana*, *Lycium*, *Halimodendron* und *Juniperus Pseudo-Sabina* (an den Felsen) andere Formen, wie eines *Xylosteum*, einer *Spiraea*, eines *Crataegus* (wahrscheinlich *C. pinnatifida)* und endlich des schönen *Acer Semenowii*, der wie es scheint eine sehr beschränkte Verbreitungszone hat. Auf einem einzeln stehenden Felsen fand ich *Umbilicus pulvinatus* *. Weiter hin erscheinen Repraesentanten der Steppenflora des Tschu-Thals: *Hymenophysa pubescens*, *Althaea nudiflora*, *Eryngium planum*, *Acroptilon Picris*, *Centaurea squarrosa*, *Cousinia uncinata*, *Serratula alatavica*, *Chondrilla brevirostris*, *Cichorium Intybus*. Die letztere Pflanze zugleich mit der *Althaea* und dem *Eryngium* habe ich nirgends auf der südlichen Seite der Alexander-Kette beobachtet, während dieselben zu den verbreitetsten Pflanzen im Tschu-Thale und der Ili-Steppe gehören. Erst nach Sonnenuntergang kamen wir aus der Schlucht heraus und blieben zur Nacht in der Nachbarschaft eines Kirgisen Auls, dessen Einwohner wir mit dem Dreschen ihres Getreides (*Setaria italica*) beschäftigt fanden.

Am 20. August traf ich im Tschu-Thal mit der Expedition wieder zusammen, um am nächsten Tage mich vollends von derselben zu trennen. Die Expedition ging auf dem früher betretenen Weg nach Wernoje zurück, während ich mich nach Westen wandte, in Tokmak die Poststrasse erreichte und auf derselben nach Taschkend fuhr.

---

1) Es wurde mir übrigens gesagt dass bei hohem Wasser im Tschu in der Kutemaldy eine starke Strömung nach dem See hin geht.

2) Aus dem obigen ist zu ersehen, dass meine Beobachtungen über die Kutemaldy-Bifurcation mit denen von P. Semenow im Jahre 1856 nicht völlig übereinstimmen. Vergleiche: Die Memoiren der Kais. Russ. Geographischen Gesellschaft, Band I (1867), Seite 202 und Dr. Petermann's Mittheilungen, 1858, Seite 360.

Anhang I.

Elemente der barometrischen Beobachtungen angestellt auf einer Reise von Wernoje nach Kaschgar von P. J. Reinthal, im Jahre 1868.

Bemerkung. Die Beobachtungen wurden, wenn nicht anders angegeben ist, im Freien angestellt, wobei die Ablesungen erst dann gemacht wurden, wenn das Thermometer am Barometer keine Aenderung mehr zeigte.

					mm.	
1. Am nördlichen Eingange in die Kastek-Schlucht. . . .	Sept. 29.	$9\frac{1}{2}^h$	Früh.	Bar.	660,1+10° R;	heiter Windstille.
2. Piket Sary-dschasyk . .	» »	$11\frac{1}{2}^h$	»	»	604,8+ 7° R;	» »
3. Fort Tokmak	» 30.	12^h	»	»	711,0+15°	» heiter NW
4. Am nördlichen Eingang in die Schamsi Schlucht, in der Nähe des Grabmals der ältesten Frau von Dschantai	Octob. 2.	8^h	»	»	643,7+$9\frac{1}{2}$°	» heiter SO
5. Zehn Werst weiter in der Schamsi-Schlucht .	» »	10^h	»	»	626,1+13°	» » »
6. Mündung des Karagaily-bulak in den nördlichen Schamsi-Bach.	» »	$12\frac{1}{2}^h$	Nm.	»	590,0+15°	» » »
7. Satteld. Schamsi-Passes	» »	4	»	»	493,0+ $\frac{1}{2}$°	» heiter N
8. Koschkar-Thal, drei Werst unterhalb der Mündung des südlichen Schamsi-Baches[1]) in den Kosch-kar	» 3.	12^h	M.	»	612,6+16°	» » O

1) Im Tian-schan führen die Wasseradern welche auf der Höhe eines und desselben Passes entspringen, aber in entgegengesetzer Richtung auf beiden Abhängen des Gebirges herabfliessen, beinahe immer dieselben Namen.

9. Vereinigung der Gebirgs-Bäche Tülük und Karagudschur, welche denDschuwan-aryk bilden.	Oct.	4.	3^h	Nm.	Bar.	514,3 + 15°	R.	heiter Windst.
10. Sattel des Passes Dolanbel auf dem Wege vom Tülükbache nach dem Ottuckbach . . .	»	5.	10^h	Fr.	»	529 + 1°	»	wolk. stark. O.
11. Ottuckbach beim Ausgang aus der Schlucht.	»	»	$4\frac{1}{2}^h$	Nm.	»	583 + 6°	»	Schnee W.
12. Die Brücke bei dem Fort Narynskoi	»	7.	$4\frac{1}{2}^h$	Nm.	»	598,4 + 10°	»	heiter O.
	»	»	$9\frac{1}{4}^h$	»	»	599,4 + 14°	»	» » [1]
	»	8.	$7\frac{3}{4}^h$	Fr.	»	598,5 + 13°	»	Windstille.
	»	9.	$6\frac{1}{4}^h$	»	»	596.0 + 15°	»	Schnee W.
	»	10.	$7\frac{1}{2}^h$	»	»	599,1 + 12°	»	heiter O.
	»	»	$8\frac{1}{4}^h$	»	»	602,0 + 18°	»	Windstille.
	»	11.	$7\frac{1}{4}^h$	»	»	600,6 + 13°	»	»
13. At-basch-Thal	»	12.	10^h	»	»	575,0 + 1°	»	trübe S.
14. Boguschty-Pass(Sattel)	»	13.	2^h	Nm.	»	470,5 — 5°	»	heiter Windst.
15. Terekty-Pass (Sattel).	»	16.	11^h	Fr.	»	472,5 — $1\frac{1}{2}$°	»	» NW.
16. Issyk-karaul [2]	Nov.	1. [3]	5^h	Nm.	»	574,0 + 3°	»	Windstille.
17. Kaschgar	Oct.	19.	4^h	Nm.	»	661,3 + 14°	»	» [4]
	»	20.	10^h	Fr.	»	661,3 + 22°	» + 14° R.	»
	»	»	$5\frac{1}{2}^h$	Nm.	»	659,2 + 6°	» + $2\frac{1}{2}$°	» »
	»	21.	9^h	Fr.	»	660,7 + $10\frac{1}{2}$°	» + $4\frac{1}{2}$°	» schw. SO
	»	»	$4\frac{1}{2}^h$	Nm.	»	659,1 + 11°	» + $7\frac{1}{2}$°	» zerstreute Wolken. »
	»	22.	9^h	Nm.	»	660,4 + $9\frac{1}{2}$°	» + $7\frac{1}{2}$°	» heiter NW
	»	23.	8^h	Fr.	»	661,1 + 9°	» + 8°	» schw. SO.
	»	»	7^h	Nm.	»	661,1 + 12°	» + 8°	» s. schw. NW.
	»	24.	12^h	M.	»	659,1 + 24°	» + 18°	» heiter Windst.
	»	»	$7\frac{1}{2}^h$	Nm.	»	657,3 + 13°	» + 10°	» schw. NW.
	»	25.	$8\frac{1}{2}^h$	Fr.	»	655,3 + 12°	» + 12°	» NO.
	»	26.	10^h	Nm.	»	659,5 + 10°	» + 8°	» SW.

1) Diese Beobachtung wurde in einer Erdhütte gemacht.

2) Der Issyk-karaul liegt im Gebiet von Kaschgar etwa 50 Werst von der Stadt.

3) Diese Beobachtung wurde auf dem Rückwege gemacht.

4) Die Beobachtungen in Kaschgar wurden, mit Ausnahme der ersten, in einer geheizten Jurte gemacht. Die äussere Temperatur ist in der obigen Tabelle der Quecksilber-Temperatur beigefügt.

17. Kaschgar	Oct. 27	7^h Fr.	Bar.	663,0+13° R.	11° R.	heiter	Windstille.
	» 28	2^h Nm.	»	654,6+25° »	15° »	»	»
	» »	6^h Nm.	»	653,5+15° »	10° »	»	»
	» 29	11^h Fr.	»	656,0+10° »	10° »	»	NW.
	» »	9^h Nm.	»	655,4+10° »	7° »	»	Windstille.
	» 30	10^h Fr.	»	657,0+9½° »	9° »	»	»

Anhang II.

Chronologische Aufzählung der Standorte für die gesammelten Pflanzen (1867).

2/14 Juli Wernoje.
5 » Am Eingange in die Kastek-Schlucht. (S. 4).
6 » Sary-dschasyk in der Kastek-Schlucht. (S. 5).
7 » Südlicher Abhang des Kastek-Passes. (S. 5).
» » Tschu-Thal. (S. 6).
8 » Am Eingange in die Schamsi-Schlucht. (S. 7).
9 » Schamsi-Schlucht: unterer Theil und Tannenzone. (S. 7).
10 » Schamsi-Schlucht: Tannenzone und Mayenwand (d. h. die Alpenregion) und höchste Stelle des Passes. (S. 8).
11 u. 12 » Koschkar (Kysart) Thal und die Salzgrube in demselben. (S. 9).
13 » Kysart-Thal und die Wasserscheide des Tschar-artscha. (S. 10).
14 » Son-kul: Berge und Plateau. (S. 11).
15 » Son-kul, Molda-assu- und Kurtka-Schlucht. (S. 11).
17 » Naryn-Thal. (S. 13).
18 » Das linke Naryn-Ufer und das Terek-Thal. (S. 13).
19 » Am Eingange in die Dschaman-daban-Schlucht. (S. 14).
20 » Dschaman-daban-Schlucht: mittlerer Theil. (S. 15).
21 » Dschaman-daban-Schlucht: Mayenwand und höchste Stelle des Passes. (S. 15)
22 » Dschaman-daban: südliche Abhänge in das Arpa-Thal. (S. 17).
23 » Abhänge des Dschaman-daban und das Arpa-Thal. (S. 17).
24 » Wasserscheide zwischen dem Arpa und At-basch. (S. 17).
25 » Taschrobat-Schlucht, Mayenwand und höchste Stelle des Passes. (S. 18).
26 » Tschatyr-kul. (S. 19).
27 u. 28 » Die Gegend des Sarymeki-Flüsschens. (S. 20).

29 Juli Toyandy-Thal. (S. 20).
30 » Toyandy- und Suukty-Thal. (S. 20).
31 » Suukty-Thal und Tessyk-tasch-karaul. (S. 21).

Rückmarsch.

1 August. Suukty-Thal.
2 » Toyandy-Thal. (S. 20).
3 » Tschatyr-kul. (S. 19).
4 » Tasch robat. (S. 18).
5 » Rasttag am nördlichen Ende der Taschrobat-Schlucht.
6 » Karakoin-Thal. (S. 23).
7 » Karakoin- und At-basch-Thal. Gebirge zwischen At-basch und Naryn. (S. 24).
8 » Gebirge zwischen At-basch und Naryn. (S. 24).
8 bis 11 » Naryn-Thal. (S. 25).
12 » Molda-assu-Schlucht. (S. 12).
13 » Son-kul. (S. 18 u. 26).
14 » Son-kul-Gebirge (S. 18) und Dschumgal-Thal. (S. 26).
15 » Koschkar (Kysart) Thal. (S. 26).
16 » Koschkar (Kysart) Thal.
17 » Koschkar-Schlucht. (S. 27).
18 » Koschkar-Schlucht und Kutemaldy am Issyk-kul-See. (S. 27).
19 » Buam-Schlucht. (S. 28).
20 » Tschu-Thal. (S. 6 und 28).

Sertum Tianschanicum.

Auctore **F. J. Ruprecht.**

Allium oreophilum C. A. Meyer. 10 Jul. flor.

Allium tianschanicum*. Proximum A. hymenorhizo Ledeb., jam diversum spatha saltem exteriori rostrata, foliis angustioribus et floribus purpurascentibus; his 2 signis accedit ad A. suaveolens Jacq., at rhizoma robustum tunicis longioribus integris nec in fibras longitudinales dilaceratis. Pedale, fere dimidia ex parte vaginis et tunicis dense imbricatis hyalinis, posthac sordide roseis, denique pallide fuscescentibus tectum; tunicae extimae longitudinaliter vel oblique disruptae, basi tantum in fascias fibrosas cohaerentes dilaceratae. Folia stricta longitudine scapi, linearia acuta ad summum 1‴ lata, inferne semiteretia siccata aequaliter multinervia. Ad latus scapi accedit fasciculus secundarius cum scapo florente breviori, floribus paucioribus. Spatha saltem bivalvis, valvis ovatis purpureis, infima 3‴ cum rostro 3‴. Umbella globosa pl. min. densiflora, diametro $^3/_4$—1″. Flores purpurei in pedicellis 2‴. Perigonii phylla lata obtusa 2—2$^1/_2$‴ longa. Filamenta omnia fere aequilata 4‴ longa, superne filiformia, deorsum sensim paulo dilatata edentula. Antherae ochroleucae. Capsula globosa depressa 2‴ longa, 2$^1/_2$‴ lata, loculis dispermis. 20 Jul. fl. fr.

Asparagus officinalis L? 19 Aug. steril.

Triglochin maritimum L. 7 Aug. defl.

Triglochin palustre L. 7 Aug. fl. defl.

Juncus Gerardi Loisl. β condensatus, in Songaria vulgaris. Differt a specc. gallicis et germanicis (J. consanguineo Koch et Ziz): floribus densius in cymulas plures aggregatis, paulo majoribus, sub anthesi 1$^1/_2$‴ longis. Diversus quoque a J. sorantho Schrenk: sepalis angustioribus dorso pallidis nigromarginatis, margine non fusco versus apicem non decolori lacero. 7, 16 Aug. fl. defl.

Juncus lampocarpus Ehrh. 7 Aug. fl. — 20 Aug. fr.

Scirpus Tabernaemontani Gmel. 8 Aug. fr.

Scirpus maritimus L. 11 Aug. fl.

Chaetospora tenella*. Facies Chaetosporae ferrugineae (L.) macrioris, differentias tamen notabiles e descriptione sequente colligas. Culmus 4″ longus unifolius. Folium viride planum $^1/_2$‴ latum, basi in vaginam minus auriculatam abiens; infra hanc vaginam altera accedit subterranea aphylla pallidissime fusca. Radix deest, planta inter muscos cum Saxifraga Hirculo crescit. Folium culmi sterilis $2^1/_2$″ longum planum $^1/_4$‴ latum, apice pungens. Involucri foliola 2: exterius 5‴ longum totum fuscum, parte vaginali 2‴ longa obscure auriculata, parte superiori non pallida angustissime subulata; foliolum interius (superius) patulum et sat evolutum, parte inferiori $2^1/_2$‴ longa, apice bidenticulato subulatum. Spiculae 3 non laterales, sed terminales, $2^1/_2$‴ longae, e glumis 3 aut paucioribus, inferioribus vacuis, fuscis, sed parte inferiori obtecta pallidae. Styli 3 tenuissimi, ultra lineam e gluma suprema exserti. Squamulas hypogynas, antheras et germen evolutum non inveni, hinc planta paulo dubia restat. 13 Jul. fl.

Carex melanantha C. A. Meyer. 25 Jul. fl.

Carex stenophylla Whlbg. Folia quidem paulo latiora, sed ovaria cariosa utriculum suum jam disrupuerunt, quod saepe in hac specie observatur. 26 Jul. fl.

Andropogon Ischaemum L. 5 Jul. fl.

Setaria italica (L.) thyrsigera. Cult. 20 Aug. fr.

Hierochloë borealis R. S. 9 Jul. fl.

Alopecurus ruthenicus Weinm. 7 Aug. defl.

Alopecurus glaucus Lessing = A. alpinus ventricosus Kar. et Kir. 10 Jul. fl.

Phragmites communis Trin. 31 Jul. fl. 16 Aug. defl.

Calamagrostis tianschanica*. § Deyeuxia. Culmi subsemipedales simplices, nodo supremo exserto. Folia radicalia culmo dimidio breviora angusta complicata; caulina 3 similia, sed supremum $^1/_2$—$^3/_4$″ in vagina $1^1/_2$″ coarctata purpurascente; ligula ovata acuta vel uno latere lacera extus brevissime puberula. Panicula exserta pedunculata contracta spiciformis 1″ longa $^1/_4$″ lata variegata. Glumae purpurascentes superne fulvae, subaequales $2^1/_4$—$2^1/_2$‴ late ovatae acutae. Flosculus basi parce barbatus pilis vix $^1/_2$‴ longis. Rudimentum floris secundi notabile dense barbulatum paleâ superiori paulo brevius. Palea inferior 2‴ quadrinervis apice denticulata et mucronulata; arista sat firma supra basin dorsi inserta $2^1/_2$‴, infra medium quidpiam geniculata. Palea superior $1^3/_4$‴ apice bidentata. Antherae atropurpureae $1^1/_4$‴. Affinis C. montanae Gaud. (C. variae Trin. var.) propter proportiones partium spiculae, sed flosculi basi brevissime barbati, panicula brevior magis contracta et habitus diversissimus propter culmum brevem, folia brevia complicata angusta et partes inferiores minime similes C. sylvaticae. Similior Deyeuxiae coarctatae H. B. K. Novogranatensi, sed satis distincta. 26 Jul. flor.

Calamagrostis stricta Timm? 30 Jul. flor. juven.

Calamagrostis Epigejos L. var. densiflora thyrso abbreviato. 23 Jul. defl.

Polypogon monspeliensis L. 31 Jul. fl.

Lasiagrostis splendens (Trin.). 20 Jul. fr. 7 Aug. fr.

Lasiagrostis (Leptanthele) subsessiliflora *. Planta $^1/_2$—1′, basi compacte caespitosa, foliis radicalibus 4″ vel brevioribus saepe arcuato-flexuosis subulatis rigidis scabris. Culmi florigeri medio vel inferius unifolii, versus basin colorati et folio altero breviori aucti; nodi inclusi. Panicula longe exserta depauperata simpliciuscula contracta elongata 2—4″, radiis abbreviatis rigidis, pedicellis spicularum plerumque 2‴. Glumae subaequales atroviolaceae, superne ad marginem flavescentes apice decolori hyalinae, acutae. Palea inferior 2‴ grisea, undique piloso-sericea, apice non glabra neque manifeste articulata. Arista persistens trigeniculata: geniculo inferiori $2^1/_2$‴ longe plumoso, medio aequilongo sensim brevius plumoso, supremo recto 3—4‴ glabro, sub lente puberulo. 30 Jul. defl.

Lasiagrostis (Leptanthele) tremula *. Pedalis vel paulo major, basi compacte caespitosa, foliis semipedalibus stricte erectis laevibus. Culmi bifolii nodis inclusis, folio superiori paniculam basi vaginante; vagina in statu supramaturo vel annotino expansa plana 2‴ lata. Paniculae depauperatae pauciflorae effusae radiis longissimis capillaribus flexuosis tremulantibus. Glumae subaequales 6—8‴ longae atroviolaceae, margine superiori et apice decolores hyalinae acuminatae. Palea inferior 4‴ parum colorata undique breve holosericea, apice glabra articulata. Arista caduca tota plumosa triarticulata: articulo infimo semipollicari, medio sub 3‴, supremo flexuoso subbipollicari. 28 Jul. defl.

Stipa orientalis Trin. β. grandiflora *, verosimiliter propria species, sed tantum magnitudine partium floralium diversa. Glumae $1^1/_2$—$1^1/_4$″; flosculi 4‴; aristae geniculus inferior 6—7‴, superior 2—$2^1/_2$″. 30 Jul. fr. 20 Jul. defl.

Trisetum subspicatum Trin. 26 Jul. fl.

Avena pubescens L. 13 Jul. fl.

Avena fatua L. 8 Aug. fr.

Bromus sp. affinis B. patulo et B. oxyodonti. 9 Jul. defl.

Bromus squarrosus L. 19 Jul. fr.

Bromus tectorum L. 7, 19 Jul., 12 Aug. defl.

Festuca ovina L. 10, 25 Jul. fl.

Dactylis glomerata L. 12 Aug. fl.

Poa nemoralis L. 8 Jul. fl.

Poa attenuata Trin. et var. brevissime ligulata, culmis minus strictis; differt a P. tristi Trin. panicula brevi e vagina longe exserta. 4 Aug. fl.

Poa pratensis L. 9 Jul. viridiflora; — 10 Jul. subcolorata latifolia ultrapedalis; — 3 Aug. colorata latifolia.

Poa alpina L. 10 Jul. fl.

Colpodium altaicum Trin. var. humilior foliis rigidioribus angustioribus convolutis, spiculis decoloratis. 25 Jul. fl.

Catabrosa aquatica. P. B. 7 Aug. fl. fr.

*

Atropis distans (L.) var. tenuiflora Turcz. sed flosculis fere 1‴; sive A. tenuiflora Griseb. var. macrantha propter paniculam tenuirameam flaccidam, propter flosculos vero ad A. distantem versicolorem. 30 Jul. defl.

Atropis distans (L.) var. alpina versicolor. Variat in eodem caespite tenuior spiculis unifloris, flosculis duplo minoribus ½‴. Propter paniculae ramos tenues flaccidos (nec strictos) ad var. A. tenuiflorae Griseb. pertineret, si haec species ad dictum characterem paniculae restringitur, nec ad magnitudinem flosculorum. 26 Jul. fl.

Triticum Schrenkianum Fisch. Mey. var. angustifolia, spiculis remotioribus articulis 5—6 lin. et paleis minus scabris fere transit in T. strigosum (M. Bieb.), a quo paulo tantum differt aristis longioribus subpollicaribus palea plerumque duplo longioribus. 23 Jul. defl.— 10 Jul. specim. incompl.

Triticum repens L. 31 Jul. 7 Aug. — var. subulata 9 Jul.

Triticum orientale M. B. β. lanuginosum Griseb. 9 Aug.

Triticum hirsutum Hornem. spica ovali subpollicari, sive T. imbricatum var. minus villosa. 19 Jul.

Triticum imbricatum M. B. brevispicatum, spica ovali subsemipollicari. 30 Jul.

Hordeum pratense L. violaceum. 19, 23, 30 Jul.

Elymus desertorum Kar. et Kir. 11 Jul. 7 Aug.

Elymus hyalanthus *. Proximus E. desertorum var. angustifolio, radix et folia conveniunt, sed culmus sub spica et glumae pilis longioribus densioribus hirsuto-sericeis, spica colorata et praecipue palea utraque versus apicem late scariosa. 20 Jul.

Elymus dasystachys Trin. spiculis coloratis. 30 Jul. — eadem var. sed spiculis a latere compressis, flosculis fere omnibus subulatis, rachi internodiorum glaucescente glaberrima. 11 Jul.

Potamogeton pectinatus L. sterilis ultrasesquipedalis annotinus ad litora ejectus. 28 Jul.

Potamogeton filiformis Cham. flexilis quidem, sed a praecedente distinctus cauliculis dense caespitosis semipedalibus teneris simplicibus basi ramosis et repentibus, foliis olivaceo-viridibus parallelis saepius obtusis. Similis in lacubus Helvetiae crescit et non confundendus cum P. marino L. e Gothlandia, multo magis tenuifolio. 13 Aug.

Atragene sibirica L. var. latifolia. 15 Jul. fl. fr.

Clematis Gebleriana Bongd. 12 Jul. fl. fr. — Var. volubilis, foliis viridibus latioribus intra axillas nudis. 9 Jul. fl. defl.

Clematis asplenifolia Schrenk var. grandiflora, foliis rarius integris, pinnis latioribus pluridentatis. 31 Jul. fl. defl.

Clematis orientalis L. var. angustifolia 18 Jul. defl. — Var. bipinnatisecta 30 Jul. fl.

Thalictrum alpinum L. 4 Aug. sterile.

Thalictrum minus L. var. microcarpa. 8 Aug. fr.

Pulsatilla albana Steven? 10 Jul. fl. hebet. — var. laciniis fol. acutis 25 Jul. fr.

Anemone narcissiflora L. 21 Jul. fl.

Batrachium flaccidum (Pers.) 17 Aug. fl. fr. 25 Jul. sterile.

Ranunculus natans C. A. Meyer 23 Jul. fl. fr. 15 Jul. fl. fr.

Ranunculus amoenus Ledeb. var. fol. rad. integris crenato-incisis et carpidiis glaberrimis (R. rigescens Turcz. baical.), floribus saepissime majoribus speciosis, pedunculis crassioribus, foliis omnibus majoribus, caulinorum laciniis latioribus, fibris radicalibus interdum paucis. 10 Jul. fl. fr. 4 Aug. fl. — 25 Jul. fl. defl. carpidiis immat. rostro paulo longiori subrecto. — 28 Jul. fl. fr. foliis rad. profundius incisis et multipartitis varians; a R. fraterno Schrenk diversus lamina fol. rad. subrotunda, nec cuneato-ovali.

Ranunculus songaricus Schrenk β. partitus: folia rad. tantum tripartita, nec trisecta ut in typo. 21 Jul. fl. fr. — γ. parviflorus: folia radic. tripartita, lobis parcius incisis rotundatis, caulina profunde lineari-palmata, sepala $1^1/_2'''$, petala $2^1/_2'''$, receptaculum glabrum. 21 Jul. fl. fr.

Ranunculus nivalis Gunner β. tianschanicus *: pedunculis elongatis subbipollicaribus, usque ad florem glabris, squamis nectariferis petaloideis. Caules saespitosi 5—6″; folia rad. variant crenato-lobata vel trifida; pili interdum aliquot nigricantes in apice pedunculi accedunt, raro flos secundus parvus in ramulo axillari caulis. Fructus adhuc comparandi sunt. 4 Aug. fl.

Ranunculus polyanthemos L. 9 Jul. fl. fr.

Ranunculus gelidus Kar. et Kir. 25 Jul. fl. fr.

Ranunculus sceleratus L. 8 Aug. fl. fr.

Callianthemum rutaefolium C. A. Meyer. Stylus fr. non erectiusculus, ut Ledebour dicit, sed uncinatus, ut in planta ajanensi et descriptione apud Koch Fl. Deutsch. 4 Aug. fr.

Isopyrum anemonoides Kar. et Kir. β. curvistylum: stylis paulo longioribus sub anthesi et posthac arcuato-curvatis, sepalis angustioribus et acutioribus; omni ex parte minor, foliorum laciniis densioribus. 14 Jul. fl. defl.

Isopyrum grandiflorum Dec. β. oligophyllum: foliis biternatim sectis, segmentis subsessilibus tripartitis; petala non bifida, sed retusa, sed hoc etiam in planta alataviensi. 21 Jul. fl.

Trollius altaicus C. A. Meyer β. latilobus. 15 Jul. fr. — 10 Jul. fr. stylis brevioribus.

Aquilegia atrata Koch. 10 Jul. fl. defl.

Delphinium Poltaratzkii *, proximum D. dasyantho Kar. et Kir., sed habitus robustior, flores ampliores cum calcare breviori $1^1/_4''$, bracteae et bracteolae coloratae, hae latiores flori adpressae, bracteae pedicellum aequantes. Magis adhuc differt a D. specioso M. B. lobis foliorum caulinorum brevibus latis, caule crassiori, floribus saturate coeruleis, sepalis latissimis, calcare brevi: ab insertione floris 4‴ longo, $1^1/_2'''$ crasso apice obtuso parum

deflexo, praeterea characteribus allatis bractearum et bracteolarum. A D. caucasico Meyer etiam β. pachystachyo longius distat. Planta speciosa ultrapedalis flexuosa, racemo terminali 10-floro, racemulis inferioribus 1 vel 2 paucifloris. Infra jugum Schamsi, ubi 9 Jul. nondum evolutum erat, medio Aug. optime florens collect. et miss. a D. Poltaratzki, expeditionis duce.

Delphinium vestitum Wallich β. hirsutum = D. caucasicum γ. hirsutum Regel et Herder. A planta himalayensi Hookeri differt solum: indumento magis hirsuto, quam hispido, petiolis fol. rad. paulo brevioribus, lamina paulo minori, bracteolis breve hirsutis, nec longe hispidis. 10 Jul. fl. — 22 Jul. fl. specimen vix pedale, flore cum calcare ut in priore subpollicari, sed hispido et calcare paulo tenuiori; a D. dasyantho Kar. et Kir. praeter indumentum differt bracteolis dorsum floris vix excedentibus; magis convenit cum D. vestito Wall. et formam parvifloram ejus sistit.

Aconitum tianschanicum *. A. rotundifolio Kar. et Kir. proximum, ex herba omnino idem, sed diversum colore floris: non coeruleo-lilacino exsiccatione purpurascente, sed coeruleo ex albo-cinereo variegato, venis saturatioribus, praeterea calcare nectarii ovali, nec globoso, appendicibus anguste caudatis, nec late tubulosis brevibus et truncatis. 3 Aug. fl. 22 Jul. fl. 28 Jul. fl.

Berberis integerrima Bunge 31 Jul. fr.

Berberis kaschgarica *. Habitus B. creticae L. (hispanicae), sed propter pedunculos unifloros ad aliam sectionem pertinet; sterilis dignoscitur ramis annotinis purpureis glaberrimis (sine lenticellis) et spinis validioribus. A B. sibirica L. differt: baccis nigris, spinis validioribus ternis, non palmatifidis, foliis brevibus parvis integerrimis vel dente unico laterali spinuloso auctis. Inter himalayenses apud Hooker et Thomson deest. 31 Jul. fr.

Berberis heteropoda Schrenk. 15 Jul. fr.

Glaucium squamigerum Kar. et Kir. 22 Jul. fr.

Papaver pavoninum Schrenk β. hispidissimum: capsulis quidpiam majoribus unacum calycibus multo densius hispidis. P. cornigerum Stockes e descr. differt indumento caulis, ramorum et pedunculorum adpresse setoso-piloso, nec patentissimo vel divaricato ut in nostro. 9 Jul. fl. fr.

Papaver nudicaule L. 4 Aug. fl. luteo — 10 Jul. fl. pallide roseo.

Corydalis kaschgarica *. Affinis C. adiantifoliae Hooker et Thomson Fl. Ind. p. 271, sed diversa: statura 4—5″, foliis unijugis, pinnis 2—3-fidis vel lobatis, lobis obtusis, bracteis obovato-cuneatis pedicello fructifero paulo longioribus, sepalis minutissimis vel caducis, floribus aureis, calcare 2‴ corollâ subtriplo breviore. 31 Jul. fl. fr.

Corydalis stricta Stephan β. macrobotrys: racemo semipedali, sepalis inciso-laciniatis, corollis angustioribus, sed hoc interdum in typica planta. 23 Jul. fl. fr.

Corydalis Gortschakowii Schrenk β. latiloba, robustior. Fere medium tenet inter C. Gortschakowii et C. nobilem Pers; priori propius accedit propter racemum elongatum et bracteas inferiores bipinnatifidas, sed differt: rhizomate $^1/_2$—$^3/_4$″ crasso multicipiti, laciniis

foliorum latioribus lato-ellipticis (ut in C. nobili), bracteis mediis et superioribus inciso-partitis, lacinulis patentibus, calcare magis incurvato, at in planta alataviensi interdum notae 2 ultimae non desiderantur. A C. nobili discrepat: racemo 3″, bracteis foliaceis incisis (laciniis acuminatissimis) pedicellos florigeros 2‴ vel longiores distincte et plerumque longe superantibus, calcare multo angustiore ½‴. 10 Jul. fl.

Chorispora sibirica Del. 11 Jul. fl. fr.

Chorispora exscapa Bge (C. Bungeana F. et M.). Fructus non Ch. tenellae, sed potius Ch. sibiricae, valde torulosi, sed longe pedunculati radicales glabri. 25 Jul. fl. fr. 10 Jul. fl.

Erysimastrum altaicum C. A. Meyer var. siliquis divaricatis brevepedicellatis, stylo ½‴ vel breviori, silicula duplo angustiori, stigmate emarginato. 26 Jul. fl. fr.

Conringia planisiliqua F. et Meyer. 12 Aug. fr.

Sophia Lobelii Guettard = Sisymbrium Sophia L. 11 Jul. fr.

Erysimum Sinapistrum (Crantz) = Sisymb. pannonicum Jacq. 9 Jul. fl. fr.

Erysimum Loeselii (L.) 8 Jul. fl. defl.

Cheiranthus himalayensis Jacquemont Voy. p. 14, tab. 13. Differt a genere Cheirantho: floribus purpureis, indumento, stigmati lobis patentibus, nec non seminibus biserialibus; hoc ultimo charactere et indumento a Matthiola genere recedit. Propius accedit ad Parryam, sed propter pilos simplices molles non glandulosos nec manifeste articulatos saltem sectione «*Oreolachne*» segregari meretur. 25 Jul. fl. defl. — 21 Jul. fl. defl. var. β digitata *: foliis profundius incisis, caulinis 3—5-fidis; forte propria species.

Smelowskia annua *. Multicaulis, 1—2″, cauliculis adscendentibus, flexuosis, foliis simpliciter vel depauperato-bipinnatisectis, segmentis omnibus obtusis, plerisque obovatis minutis, pedicellis incanis, floribus (saltem in sicco distincte) flavis, fructibus pedicellos aequantibus. Proxima Hutchinsiae sisymbrioidi Reg. et Herd. pl. Semenow. n. 114, sed notis indicatis abunde diversa. 26 Jul. fl. fr.

Smelowskia calycina C. A. Meyer β. brevistylis, stylo vix ⅕‴ longo, qualis etiam in m. Tarbagatai provenit. 10 Jul. fl. 25 Jul. fl. defl. 28 Jul. fr. — 4 Aug. defl. praecedentibus triplo major 10″.

Taphrospermum altaicum C. A. Meyer. 10 Jul. fl. defl. — 25 Jul. fl. fr. subglabris.

Eutrema Edwardsii R. Br. 4 Aug. fr.

Alyssum minimum L. 19 Jul. fr.

Draba alpina L. 25 Jul. fl. defl.

Draba altaica Bunge β. leiocarpa, uti pl. alataviensis. 21 Jul. defl. — 25 Jul. fl. — 4 Aug. fr.

Draba dasycarpa C. A. Meyer var. gymnocarpa. 26, 28 Jul. fr.

Draba nemorosa L. α. hebecarpa Lindbl. fl. defl.

Camelina silvestris Wallr. 9 Jul. fl. fr.

Thlaspi arvense L. 7 Aug. fl. fr.

Capsella pastoris (L.) 7 Aug. fr.

Lepidium latifolium L. 11, 31 Jul. fl.

Lepidium (Cardaria) Draba L. 5 Jul. fr.

Hymenophysa pubescens C. A. Meyer. 18 Jul. et 19 Aug. fl. fr.

Dilophia kaschgarica. * Valde similis D. salsae Thomson 1853 in Hooker Journal Bot. V, 18, IV, tab. 12; Benth. et Hook. Genera I, 89, e paludibus salsis Tibetiae occid. alt. 1880—1660 hex.; tamen ab icone et descriptione differt: foliis numquam sinuato-dentatis, ramis infrarosularibus aphyllis, floribus lilacinis brevius pedicellatis, sepalis intus pilosulis, stylo fructus brevissimo non tereti, sed compresso infra stigma angustiori inde triangulari, replo multo magis ventricoso, valvulis glaberrimis cornutis potius quam compresso-cristatis, cornubus viridibus: accessoriis minutis planis dein recurvatis, seminibus cum valvula deciduis, radicula versus funiculum brevissimum non incrassata. Genus inter Lepidineas paulo anomalum valvulis ne minime quidem compressis a replo oblique vel fere transverse secedentibus. Radix annua densissime annulata. Rami infrarosulares plures 9‴ vel breviores. Folia infima rosulantia umbellam subaequantia lineari-cuneata integerrima 3—4‴ longa. Antherae quaedam uniloculares videntur, raro in latere filamenti petaloidei affixae. Loculi dispermi. Embryo pistacini coloris. 30 Jul. fl. fr.

Helianthemum songaricum Schrenk. 15 Jul. fl.

Helianthemum Cordi Lobel. var. respondens Cisto tomentoso Smith tab. 2208; folia etiam supra stellato-pilosa; calyx incano-pubescens sine pilis longis. 19 Jul. fl. fr.

Viola Gmeliniana R. S. β. glabra Ledeb. 26 Jul. fr.

Parnassia palustris L. 6 Aug. fl.

Parnassia subacaulis Kar. et Kiril. 8 Jul. fl.

Polygala comosa Schk. 13 Jul. fl.

Gypsophila capituliflora. * Proxima G. petraeae Rchb. transsylvanicae et tantum diversa cymis densius capitatis, floribus arcte sessilibus; interdum accedit cyma altera glomerata, confluens vel remota in pedunculo communi 5‴ longo; nec antheras, neque filamenta plus quam 5 detegere potui. Genus Banfya supprimendum, nam G. uralensis Lessing pariter tantum 5—7 antheras gerit, in reliquis filamentis 5 vel 3 antherae minutae et hebetatae sunt. Nostra G. capituliflora differt a G. uralensi: caudiculis densissime ramosis abbreviatis, nec laxis prostratis et propter vaginas foliorum persistentes squarrosis, glabritie, cyma terminali densissime glomerata plerumque solitaria, petalis calyce paulo tantum longioribus. 22 Jul. fl.

Dianthus crinitus Smith 19 Jul. fl. 7 Jul. fl.

Vaccaria vulgaris (L.) Host. 18 Jul. fl.

Physolychnis gonosperma. * Proxima Ph. altaicae β. glandulosae ex alp. altaicis et alataviensibus, sed diversa: dentibus calycinis longioribus, non marginatis, seminibus minoribus, ala angustiore, nucleo non reniformi, sed distincte angulato vix rugoso. An partim huc? Lychnis apetala α. vulgaris Bge Suppl. Fl. altaic. p. 38 propter semina subangulata. Ph. gonosperma differt a Ph. apetala Linnaei lapponica: seminibus minoribus i. e. nucleo quidem majori et magis angulato sublaevi, sed ala angustiori; praeterea caule basi vix purpurascente, densius pubescente, mox superne pilis semper glandulosis vestito, foliis caulinis inferioribus non trinerviis incano-pubescentibus, dentibus calycis fructiferi longioribus, pilis calycinis quidem purpureis, sed apice glanduloso-capitatis, nec subulatis. Comparanda adhuc cum Ph. uralensi mea, sed discedit: foliis angustioribus non glabris, caule mox supra basin glanduloso-puberulo, dentibus calycinis longioribus non marginatis et seminibus, quae in uralensi parum diversa a lapponicis nucleo reniformi non angulato. Subgenus Physolychnis Royle 1834 p. 80 ante Gastrolychnidem Fenzl et Wahlbergellam Fries propositum fuit. 4 Aug. fl. fr. 10 Jul. fr.

Silene Gebleriana Schrenk 8 Aug. fl.

Silene stylosa Bunge in Ledeb. 10 Jul. fl.

Silene inflata Smith. 12 Aug. fl. fr.

Alsine verna (L.) var. grandiflora, petalis $1^1/_2$—$2'''$. 4 Aug. fl.

Euthalia serpyllifolia (L.) 10 Jul. fr.

Stellaria brachypetala Bunge var. viridis, nec glaucescens, cyma depauperata biflora, sepalis minus scarioso-marginatis. 3 Aug. fl.

Cerastium trigynum Vill. β. glandulosum Fenzl, stylis 3 v. 4. 4 Aug. fl. 10 Jul. fl. — var. parviflora humilior uniflora, stylis 2. 25 Jul. fl.

Cerastium triviale Lk. var. accedens ad γ. leiopetalum Fenzl, bracteae inferiores plures herbaceae, margine non scariosae, pedunculi deflorati refracti. 4 Aug. fl. — 10 Jul. fl.

Cerastium lithospermifolium Fisch. β. lanatum, eglandulosum, plerumque angustifolium. 25 Jul. fl. 21 Jul. fl.

Geranium collinum Willd. Folia solito minora et petala 4 lin., sed semina typica; angustisecta 11 Jul.; latisecta 19 Jul. fl. fr.

Geranium longipes Dec., sed pedicellis calycibusque patente glanduloso-pilosis. 21 Jul. fl., 4 Aug. fl. — β. adenotrichum Schrenk: fere totum dense glandulosum, praeter pedunculos semipedales vix diversum a G. collino Willd., sed ludit in eodem loco fere totum glabrum vel retrorsum hispidulum, exceptis pedicellis. 9 Jul. fl.

Myrrhina inodora (L.) = Erodium cicutarium L'Herit. 6 Aug. fl. fr.

Malva pusilla Smith = M. borealis Wallm. 7 Aug. fl.

Acer Semenowii Regel et Herder. Optime differt ab A. Ginnala amurensi: foliis profundius partitis, lobis infimis angustioribus, ramis sterilibus purpureis (rami fructiferi A. Ginnalae cinerei sunt), ala fructus latiori, loculo apice minus constricto. 19 Aug. fr.

Sarcozygium Xanthoxylum Bunge β. kaschgaricum *: fructibus minoribus angustioribus basi versus pedunculum attenuatis. Frutex ultrapedalis, ramis tortuosis duris albo-cinereis. Folia fasciculata unijuga; foliola carnosa teretia articulata petiolo aequilonga subsemipollicaria, intermedia abortiva. Pedunculi fructiferi tenues 5‴ arcuato-deflexi. Fructus maturi ovales 9—10‴ longi, 6—7‴ lati, alis tribus latissimis loculo plus duplo latioribus. Semina fere 3‴ longa, ⅔‴ lata, paulo compressa et arcuata minute tuberculata. 31 Jul. fr.

Reaumurea kaschgarica. * Novam in hoc genere sectionem (Homophylla) sistit insignem phalangibus non ultra pentandris, calyce bracteiformi, bracteis nullis, foliis teretibus. Fruticulus 2—3″, macrorhizus, multicaulis, basi tantum diramificatus, ramis apice unifloris. Folia conferta glauco-cinerea 2‴ circiter longa. Bracteae nullae, nisi folia filiformia per totum ramulum floriferum sparsa aequilonga pro bracteis sumere mavis. Sepala herbacea apice foliiformia viridula, inferne dilatata et in calycem connata. Petala rosea 2‴ calyci subaequilonga cucullata, apice irregulariter 1—2 dentata inde obliqua. Squama supra basin petali brevissima incisa. Stamina basi connata per phalanges pentandras. Styli 5. Capsula loculicida, valvis septigeris. Semina comosa, 5 in tota capsula. 30 Jul. fl. fr.

Euphorbia alatavica Boiss. Folia saepe minute serrulata ut in spec. Kar. et Kiril. 13 Jul. fr.

Euphorbia rupestris C. A. Meyer var. foliis caulinis basi minus attenuata subsessilibus, involucri foliolis paulo latioribus basi ovata subsessilibus, 22 Jul. defl.

Euphorbia virgata W. K. junior 12 Aug.

Nitraria Schoberi L. 12 Jul. fr.

Thermopsis lanceolata R. Br. 25 Jul. fl. — 30 Jul. leguminibus maturis ad summum 2″ longis, 4—5‴ latis, rectis nec curvatis, hinc saltem var. kaschgarica.

Medica falcata L. 6 Aug. fl. fr., 9 Jul. fl. angustifolia. — 19 Jul. fl. latifolia.

Medica lupulina L. 11 Jul. defl., 16 Aug. fl. fr.

Trigonella orthoceras Kar. et Kir. 14 Aug. fr.

Trigonella striata L. 19 Jul. fr.

Melilotus alba Desr. 16 Aug. fr. fl.

Lotus corniculatus L. 7 Jul. fl. fr., 10, 16 Aug. fl. fr.

Glycyrrhiza uralensis Dec. Differt a G. asperrima L. fil. caule erecto inermi petiolisque pubescentibus, praecipue vero legumine anfractuoso nec moniliformi. 10 Aug. fr.

Caragana frutescens (L.) var. microphylla, cortice longitudinaliter rimoso. 19 Jul. fr. petiolo communi breviter spinuloso — 31 Jul. fl. fr., aculeis firmioribus, petiolorum 2—3‴.

Caragana jubata (Pallas). 21 Jul. fl.

Caragana tragacanthoides (Pall.). 8 Aug. fr., 15 Jul. steril.

Halimodendron argenteum Fisch. 10 Aug. fr.

Sphaerophysa salsula Dec. var. macrocarpa; legumina semimatura ovalia fere $1\frac{1}{2}''$ longa, $8'''$ lata, in stipitulo $4'''$ subrecto. 31 Jul. fl. fr.

Astragalus physodes Pallas (Bunge!). 23, 31 Jul. fr.

Astragalus tianschanicus Bunge. * §. Myobroma B. b. β. ** bb. αα. Affinis A. Schanginiano. Subacaulis virens patulo-villosus; stipulis membranaceis . . . .; petiolis patente longe-villosis, foliolis 14—16-jugis, foliorum primorum ovato-suborbiculatis retusis obtusisve, seriorum ovatis acutis supra glabris subtus patulo longe parceque villosis; scapis abbreviatis subsessilibus (an denique elongatis) paucifloris; bracteis linearibus calycis tubo villoso dentes lanceolato-lineares rectos superante brevioribus, vexilli lamina oblonga integra, alis spathulatis integris vexillo brevioribus, carinam antice rectilineam multo superantibus; ovario breviter stipitato villosissimo sub 18-ovulato. (Bunge in litt.) 14 Aug. fl.

Astragalus sesamoides Boiss. 14 Aug. fr.

Astragalus Laxmanni Jacq. Pallas! var. Transitum fere format ad A. tibetanum Bth., utramque speciem in unam conjungere fere jubens (Bunge in litt.). 19 Jul. fl., 16 Aug. fl.

Oxytropis glabra Dec. = O. diffusa Ledeb. 16 Aug. fl. fr.

Oxytropis amoena Kar. et Kir. (Bunge!). 10 Jul. fl.

Oxytropis tianschanica Bunge. * Suffruticulosa, ramosissima, diffusa canescenti-villosa; caulibus hornotinis elongatis prostratis; stipulis inter se et a petiolo subliberis triangularibus virentibus dense ciliatis; foliis abbreviatis impari-pinnatis 4—6-jugis, foliolis oblongis plicatis utrinque prostrato-villosis, pedunculis axillaribus folio plus duplo longioribus; capitulis confertis globosis 5—8-floris; bracteis oblongis herbaceis tubum calycis aequantibus; calycis mere albo-villosi dentibus tubum subaequantibus; vexillo obcordato alas obovatas retusas superante; carina alis breviore apice hamato-recurva; legumine sessili erecto ovato-lanceolato albo-villoso ventre profunde sulcato, sutura ventrali introflexa biloculari sub 10-ovulato oligospermo. Caulibus elongatis et habitu O. canae, heteropodae, kaschmiricae appropinquat, sed jam stipulis inter se liberis et legumine biloculari praeter alias notas longe differt; ab O. dichroantha toto habitu, foliis abbreviatis, foliolis complicatis aliisque notis diversissima; longius recedit ab aliis speciebus caulescentibus (Bunge in litt.). 23 Jul. fl.

Oxytropis globiflora Bunge. * Sericeo-cana acaulis; caudicibus lignescentibus; stipulis lineari-subulatis rigidis sericeis inter se liberis petiolo vix adnatis; foliolis 6—10-jugis lanceolatis acutissimis utrinque subtus densius sericeo-pilosis; scapis folio longioribus; capitulis globosis 10-plurifloris; bracteis linearibus extus longe sericeo-setosis calycis campanulati prostrato-albo nigroque pilosi tubum aequantibus; dentibus calycinis tubo brevioribus lanceolato-subulatis; vexilli lamina late ovata obtusa integra alas obovatas retusas aequante; carina longe recte cuspidata alis breviore; ovario subsessili 9—11-ovulato (legumine — adhuc ignoto). Inter O. acaules distincta stipulis inter se et a petiolo subliberis, ovario

subsessili et floribus capitatis. His signis convenit solummodo cum O. persica, chrysocarpa et dioritica, a quibus omnibus facile jam vexilli forma distinguitur, praeter multas alias notas (Bunge in litt.). 15, 22, 25 Jul. flor.

Oxytropis humifusa Kar. et Kir. var. grandiflora. A typica differt, praeter flores majores et pauciores, ovario pluri- (14—21-) ovulato, sed omnibus characteribus ceteris et floris structura omnino congruit. Eandem speciem habeo a cl. Thomson in Tibeto occid. collectam, et sub nom. O. lapponicae et cum O. glaciali diversissima mixtam a cl. Hookero fil. communicatam. Insignis stipulis glabris inter se et cum petiolo alte connatis; ovario longe stipitato; in planta alatavica ovarium 9—10-ovulatum, in tibetana 11—14-ovul. (Bunge in litt.). 25 Jul. fl.

Oxytropis nova species *. O. rupifragae affinis, diversa: stipulis virentibus lanceolatis acuminatis; foliolis 12—14-jugis, late ovatis patule sericeo-villosis acutissimis; calycis dentibus tubum aequantibus. Flores putredine corrupti analysin non admiserunt (Bunge in litt.). 10 Jul. fl.

Oxytropis merkensis Bunge in Semenow pl. cis et trans-iliens. n. 341 var. oligophylla, floribus majoribus (Bunge in litt.). 19 Jul. fl. fr. 31 Jul. defl

Vicia multiflora Bauh. Lam. 16 Aug. defl.

Hedysarum? Habitus Astragali alpini aut hypoglottidis. Radix tenuis filiformis repens. Caulis 4″ adscendens inferne ramosus, una cum foliis adpresse cano-pilosis. Stipulae ad medium vel ultra connatae. Folia 2″; pinnae 7—10-jugae saepe cum impari, in foliis inferioribus latiores et breviores ovales vel obovatae apice emarginatae fere obtuse bidentatae, in foliis superioribus angustiores lato-lineares apice retusae 7‴ longae 2‴ latae. Pedunculus incurvus inter folia suprema terminalis 2″, inferior juvenilis axillaris, ceterum una cum bracteis et calycibus nigro-strigosus. Spica abbreviata vix ½″ pauciflora; bracteae 1½‴ lanceolatae acuminatae. Calycis tubus 1‴, dentibus lineari-setaceis valde inaequalibus ad 2‴ longis. Carina 5‴ angulo recto geniculata, sed in flore infimo una cum tubo stamineo arcuata. Alae lanceolatae carinâ paulo breviores. Vexillum destructum et color floris incertus. 10 Jul. fl.

Hedysarum flavum *. H. obscuro et neglecto affine. Caulis simplex ¾′ vel ultrapedalis erectus glaber basi versus rhizoma vaginis magnis fuscis tectus. Stipulae etiam inferiores usque ad insertionem liberae ½″. Folia brevepetiolata 5—6-juga, foliolis ovato-ovalibus ad costam et margines adpresse pubescentibus, maximis 15‴ longis, 6‴ latis. Racemus ¾—4″, bracteis caducis ovato-lanceolatis pedunculos 2‴ paulo superantibus. Flores in vivo flavi s. pallide lutei. Dentes calycini 1‴ tubum glabrescentem subaequantes, triangulares acuti pubescentes. Carina 8‴, alae cum vexillo 6—7‴. Ovarium lomentaceum triovulatum dense adpresso-pubescens. 9, 10 Jul. fl.

Hedysarum polymorphum α. pumilum Ledeb. 20 Jul. flor. roseis — 13, 15, 22, 25 Jul. flor. violaceis.

Hedysarum nova spec. * Acaule, scapis pedalibus; ab H. polymorpho diversum spica elongata, foliis acutissimis pauci- (ad 5-) jugis. 19 Jul. flor.

Onobrychis circinnata Desv. A planta transcaucasica nullo bono charactere diversa; vexillum praecipue intus medio saturate flavum (in sicco) venis purpurascentibus pulchre pictum, ut interdum in caucasica; foliola paulo majora ut in specc. cultis. 19 Jul. fl. fr. — 6 Aug. fl. fr. eadem, sed spinulae in margine fructus maturi paulo longiores; calyx sub anthesi in utraque cinereo-villosus.

Alhagi Kirghisorum Schrenk. 31 Jul. fl.

Spiraea oblongifolia W. K. 15 Jul. fl.

Sanguisorba alpina Bunge in Ledeb. 15 Jul. fl.

Alchimilla vulgaris L. var. pubescens. 10 Jul. fl.

Dryadanthe Bungeana Ledeb. 25 Jul. fl.

Potentilla hirta L. γ. pedata Koch Syn. 7 Jul. fr.

Potentilla gelida C. A. Meyer var. adusta, calycibus sordide nigro-purpurascentibus. 25 Jul. fl.

Potentilla nivea L. var. cano-tomentosa: in caule ramis et pedunculis, nec non in petiolis et interdum quoque in pagina superiore foliorum, folia crassa. Inter formas P. niveae proxime accedit ad baicalensem e Kultuk, quam Turczaninow in sched. errore pro β. P. leucophylla Pallas habuit. 22 Jul. fl. defl. — 10, 21 Jul. fl. foliis supra minus incanis.

Potentilla nivea L. speciatim P. macrantha Ledeb., sed diversa foliis radic. nonnullis quinato-digitatis, senioribus minus niveo-tomentosis; simillima quoque ex habitu P. Lehmannianae, sed non pinnata; specimen unicum adest, forte hybrida progenies. 10 Jul. fl.

Potentilla Lehmanniana*. Exacte convenit cum P. Gerardiana dubia Bunge pl. Lehmann. n. 447 fide spec. ejus in alp. Karatau ad lineam nivalem lecto. Non est P. Gerardiana Wallich Catal., licet descriptio pinnularum in monographia Lehmanniana sat apta; specc. himalayensia cl. Strachey et Winterbottom multum differunt a nostris: caule petiolisque divaricato- et longe pilosis, ut in icone P. variabilis Klotzsch Reise Prinz. Waldemar tab. 10. Praeter indumentum nostra adhuc differt: caule quidpiam tenuiori purpurascente quidem, sed tomento cinereo brevi tecto, foliolis terminalibus P. niveae, at tomento haud niveo, petiolis adpresse pubescentibus. 21 Jul. fl.

Potentilla dealbata Bunge 26 Jul. fl. — var. tenuicaulis, laciniis fol. angustissimis. 11 Jul. fl.

Potentilla sericea L. 22, 25 Jul. fl. 4 Aug. fl.

Potentilla bifurca L. 7, 11 Jul. defl. fr. 7 Aug. defl. — var. humilior 1—2″ 20, 22, 26 Jul. fl. defl.

Potentilla fruticosa L. 15, 21 Jul., 12 Aug. fl. — var. microphylla. 20 Jul. fl.

Potentilla supina L. 22 Jul. fr.

Rosa songarica Bunge var. microcarpa, fructibus coccineis globosis 3‴. 17 Aug. fr.

Rosa platyacantha Schrenk var. pedunculis glanduloso-hispidis. 15 Jul. fl.

Rosa kaschgarica *. Characteres plures R. caninae dumetorum, sed parviflora, glaucifolia petiolis aculeolatis. Aculei validi basi compressa 3—5‴ gemini petiolares, ad ramulos fertiles tenuiores minus curvati 3‴. Foliola eximie glauca, parva, 6—8‴ longa, 3‴ lata simpliciter et acute serrata. Flores brevepedicellati erecti solitarii vel 2, 3, bracteati, bractea infima ovata acuminata. Petala alba 4‴. Fructus maturi ovati umbonati coccinei in pedicello curvato cernui, 5‴ longi, sepalis persistentibus 6‴ erecto-conniventibus. 31 Jul. fl. fr.

Cotoneaster laxiflora Lindl? racemo pollicari 3—4 floro. 15, 19 Jul. defl.

Sorbus tianschanica *. Arbuscula $1\frac{1}{2}$ orgyalis vel frutex. Foliola glaberrima coriaeca, opaca subtus pallidiora, reticulato-venosa, basi paulo latiora, apice longe acuminata, margine serraturis haud crebris conniventibus versus basin integerrimo. Corymbi glaberrimi pauciflori. Petala 2—$2\frac{1}{2}$ lin., hinc flores majores quam Aucupariae, sed fructus 6 Aug. observati rubri non multum diversi videntur. A S. Aucuparia differt foliolis magis acuminatis versus basin non serratis; Hohenackeriana e Swant quidem folia similia offert, sed flores parvos densissimos in corymbis lanuginosis, ut vulgaris europaea. Foliola subtus pallidiora ut in S. sambucifolia Cham., sed supra non lucida, angustiora, praecipue basi non tam dilatata, margo semper simpliciter serratus, serraturis obscuris parvis, non prominentibus. S. discolor Maxim! Amur p. 103 in adnot. e Pekin multum differt foliolis subtus albidis obscurius reticulatis, basi angustioribus late linearibus, brevius acuminatis, 15‴ longis, 4‴ latis, nec 24 : 7‴ ut in nostra; stipulae in ramis sterilibus nostrae speciei non petiolulatae, neque inciso-pinnulatae e basi lata sessili longe acuminatae pilosae. Inter himalayenses frustra quaesivi. 9 Jul. flor., 15 Jul. defl.—6 Jul. fruticosa junior non floruit in loco.

Epilobium roseum Schreb. 8 Aug. fr. 12 Aug. fl. fr.

Chamaenerion maximum Gesner 12 Aug. fl.

Chamaenerion latifolium (L.) 9 Jul. fl.

Myriophyllum spec. sterile 13 Aug.

Limnopeuce vulgaris Vaill. β. fluviatilis Roth. 24 Jul. steril.

Myricaria longifolia Ehrbg. Summitas cum racemo terminali inferne composito, sine foliis caulinis, hinc paulo dubia; forte M. Hoffmeisteri Klotzsch. 11 Jul. fl. fr.

Tamarix Pallasii Desv. 31 Jul. fl. defl.

Umbilicus leucanthus Ledeb. 19, 31 Jul. fl. 7 Aug. fl.

Umbilicus linifolius *. Radix crassa, infra collum statim in crura nonnulla divisa. Cauliculi steriles plurimi semipedales dense foliosi, mixti cum aliquot sterilibus subpedalibus. Sepala 2‴, petala vix 3‴. Germina roseo-purpurascentia 3‴. Reliqua ut in descriptione U. Semenowii Regel et Herder (1866) n. 406 ex Alatavia transiliensi, cui proximus videtur, sed abunde differt: foliis omnibus subconformibus, linearibus obtusis, nec mucronulatis aut subspinescentibus, pollicaribus vel brevioribus, plerisque 1‴ latis, caulium flo-

riferorum mediis interdum fere lineam latis, racemo subcylindrico 1—1¾″ longo, nec ovoideo, petalis flavis. 5 Jul. fl. defl.

Umbilicus pulvinatus *. Proximus U. platyphyllo Schrenk, nec non Kar. et Kiril! ex Alatau, non e Chantau, qui glaber et ad U. radicosum Boiss. pertinet. Differt a priori: caespite tuberoso-incrassato pulvinato, foliis duplo vel triplo minoribus, floribus post anthesin et fructibus vix 2‴ longis. 19 Aug. fr.

Sedum gelidum Kar. et Kir. = Rhodiola gelida Schrenk. Folia adulta in planta fructifera fere ½″ margine obtuse et remote serrata, forma varia: saepe spathulata ½‴ lata, raro obovata 3‴ lata. 21 Jul. fl. fr.

Sedum Ewersii Ledeb., sed petala in sicco saltem lilacina. 8 Aug. fl. — Var. maxima, caule fere pedali, foliis majoribus fere semipollicaribus, caulinis superioribus basi subinde in petiolum manifestum attenuatis, hinc a S. Telephio maximo diversis, floribus (in sicco) lilacinis, fere pallide coeruleis. 12 Aug. defl.

Grossularia atropurpurea (C. A. Meyer) cum lusu parvifolio, lobis brevioribus et obtusioribus. 15 Jul. fr. immat.

Grossularia adenophylla. * = Ribes heterotrichum Bongard et Meyer Suppl. II Fl. Alt. 1841, non in Ledeb. Fl. Alt. Folia subtus glandulis sessilibus tecta, supra puberula. 15 Jul. fl. ult.

Saxifraga Hirculus L. β. impunctata; semper uniflora, petala (in sicco saltem) non croceo-punctata. 13, 25 Jul. fl.

Saxifraga flagellaris W. 25 Jul. fl.

Saxifraga sibirica L, 10 Jul. fl. defl. 4 Aug. fl.

Saxifraga cernua L. 4 Aug. fl. Facile exorta e S. sibirica L. in eodem loco crescente; jam Hooker et Arnott Bot. Beechey p. 124. S. sibiricum pro S. cernua β. multiflora habent.

Carum Carvi L. 7, 16 Aug. fr.

Carum setaceum Schrenk. 7 Aug. fl. defl.

Carum bupleuroides Schrenk. 8 Jul. fl.; 8—11 Aug. fl. fr.

Schultzia crinita Spr. Variat umbella fere acauli; a Chamaesciadio albifloro facile dignoscitur foliorum et involucri laciniis crinitis. 10 Jul. fl. defl.

Bupleurum densiflorum. * Specimen unicum repertum sesquipollicare. Folia inferiora et caulina subpollicaria pl. min. falcata, summum 5‴ basi latiori sessile loco involucri adest. Radii 2, 4—6‴. Involucellum polyphyllum umbellulam subaequans. Flores quidem brevepedicellati, sed ita numerosi, ut speciem capituli referant. Affine B. tridentato Adam var. oblongifoliae R. Umbell. Kamtsch. p. 26 ex Ajan, cui interdum involucella umbellulas subaequantia, sed involucra adsunt triphylla ovata 3‴, in aliis vero longius involucellatis diphylla quoad formam B. densifloro similia. A specc. minutis pollicaribus helveticis B. ranunculoidis L. nostrum differt: involucro angustiori crassiori obscure nervoso, radiis cras-

sioribus et longioribus, involucellis trinerviis, nec 5-nerviis; in utraque specie vero umbellulae haud ita densiflorae. 26 Jul. fl.

Bupleurum falcatum L. β. scorzoneraefolium Ledeb. nisi γ. linearifolium Trautv. pl. Semen.; involucra monophylla. 13 Jul. fl.

Libanotis sibirica (L.) Koch. Variat foliorum pinnis majoribus vel minoribus. 16 Aug. fl., 17 Aug. fruct. glabris. — 12 Aug. fl. defl.

Conioselinum latifolium. * Folia superiora ambitu triangularia propter pinnas infimas longas iterum pinnatas, harum pinnulae infimae pinnatipartitae vel fissae, rarius ad rachin usque sectae, inde folia tantum bipinnatisecta; pinnulae omnes distantes, omnium specierum Conioselini latissimae, non raro $1^1/_2''$ longae, $^3/_4''$ latae; petioli pinnarum primariarum et interdum secundariarum longi divaricati. Mericarpia C. univittati Turcz., vittis dorsalibus inter valleculas simplicibus, sed marginalibus duplicibus; vittae commissurales 2, sed saepe accedunt 2 aliae dimidio breviores; in C. univittato aut 2, aut 4 aequilongae adsunt. 1 Aug. fl. fr. — 12 Aug. fl. defl. var. pinnulis et laciniis duplo —, folii supremi quadruplo minoribus, petioli pinnarum primariarum divaricati et tortuosi.

Angelocarpa brevicaulis. * Caulis vix bipedalis, $^3/_4''$ in diametro, glaber. Pinnulae supremae et penultimae decurrentes, ut in Arch. decurrente, sed folia in sicco saltem rigida, fere coriacea et foliola multo minora crenato-dentata mucronulata utrinque scaberrima. Umbella terminalis maxima, radiis numerosissimis (48) semipedalibus tantum versus apicem cum involucellis scabris. Mericarpia $4^1/_2'''$ longa, ad commissuram fere $3'''$ lata, marginibus non hiantibus, pallida suberoso-spongiosa ut Physolophii et Coelopleuri, dorso trialata: alis aeque late membranaceis ac marginales, hinc diversa a mericarpiis Archangelicae officinalis et A. decurrentis; in statu immaturo jugae dorsales parum evolutae fere apterae. In Archangelica littorali lapponica interdum unum alterumve jugum latitudine increscit et subalatum evadit, sed ad aciem usque suberosum est et alae marginales semper jugis dorsalibus latiores et hiantes sunt, dum in Angelocarpa alae non suberosae fiunt, sed tenues restant et $^1/_2$—$^3/_4'''$ latae, quo pactu etiam a Coelopleuro differunt, cujus jugae spongioso-carinatae et obtusae. Mericarpia Pleurospermi Archangelicae Ledeb. e Riddersk (herb. Meyer) $2^1/_2'''$, pericarpio membranaceo inflato vesiculoso-granulato et tuberculis raris obsito nec non alis crenulatis diversissima sunt. Semen liberum in cavitate pericarpii, facie commissurali concavum, interdum hippocrepiforme ita, ut vittae ibidem obscurae fiant, ceterum vittis aureis copiosis obtectum odore suavi Terebinthi argentoratensis; vittae dorsales 10, commissurales 6, hinc ut in Archangelica et Coelopleuro, sed diversae a paucivittatis Physolophii, Angelophylli et Callisaces. Haec ultima duo genera non obstantibus alis marginalibus sibi invicem incumbentibus, nec hiantibus, a Peucedaneis removenda esse et Angeliceis adnumeranda, jam prius in Umbellif. Kamtsch. docui; accedit nunc genus tertium et novum: Angelocarpa, quod jam propter semina multivittata distinguere opportet. An haec planta radicem Sumbul suppeditat? 2 Aug. fr. — Var. alpina: caule 6 lin. crasso vel debi-

liori, umbellae radiis paucioribus 4″, fructibus semimaturis 3‴, alis angustioribus; odor fructus et reliqui characteres ut in typo. 25 Jul. et 4 Aug. fl. et defl.

Heracleum pimpinellifolium. * Habitus H. ligusticifolii M. Bieb. vel H. pumili Sibth. Radix videtur biennis. Planta fere pedalis inferne tantum ramosa, pedunculis longissimis subscapiformibus unacum radiis divaricato-pilosis quidpiam viscidis, ita etiam petioli et rachis foliorum. Folia radicalia longe petiolata simpliciter pinnata, pinnis subsessilibus ovatis $^1/_2$—$^3/_4$″ pinnatifidis, laciniis inferioribus obtuse dentato-incisis. Umbellae radii 4. Flores marginantes albi 3‴. Fructus immaturi pilosi. 9 Jul. fl. defl.

Ferula spec., ramis nonnullis 3—4-nis in modum Peucedani disecti Ledeb.; fructus ovales 3—3$^1/_2$‴ longi, 2—2$^1/_2$‴ lati. 7 Aug. fragment. fr. aphyllum.

Pachypleurum albo-marginatum Schrenk sub Neogaya simplici β. Involucris et involucellis albo-marginatis, nec viridibus, diversum a Pachypleuro alpino, Gaya simplici et similibus. Scapi subradicales plures, nec caules ramosi foliati; fructus late lineares 2$^1/_4$‴ longi, nec late ovales 2‴. Variat radiis et involucellis subglabris, nec non lacinulis foliorum angustioribus. 4 Aug. fl. fr.

Carota sylvestris Lobel. 20 Aug. fl. fr.

Cerefolium sylvestre Rivin. var. fructibus semimaturis in eadem planta vel glabris vel tuberculato-hispidis. Differt a C. nemoroso M. Bieb. herb. kislariensi: involucellis margine cano-villosulis, nec ciliato-pilosis et pilis rectis tenuioribus. 13 Jul. fl. defl.

Aulacospermum simplex *. Forte varietas humilis A. anomali Ledeb.; specc. Schrenkiana adsunt vix pedalia, quasi media inter nostra et typica in Ledeb. Fl. Alt. depicta. Caulis 3—4″ tenuis, simplex vel ramo uno alterove florifero auctus. Folia radicalia haud diversa a planta Schrenk. Foliola involucri umbellae sub-5-radiatae, 2—4, late linearia integra vel apicem versus incisa, quasi folia hebetata in vagina sua referunt; radii 1—1$^1/_2$″, breviores subsemipollicares. Involucella late linearia viridia albo-marginata 2‴. Flores in pedicellis 1‴. Petala in sicco viridula vel sordide flava. Stylopodium crassum in vivo viride, in sicco nigrescens. Fructus maturi evidenter Aulacospermi. 22 Jul. fl. semipedale, laciniis fol. angustioribus. 4 Aug. fl. defl. 12 Aug. fr.

Hymenolaena nana *. Affinis H. Lindleyanae Klotzsch tab. 49, sed nana, vaginis foliorum inferiorum et involucrantium multo latioribus, involucellis cum nervo suo apice non trifidis. Caudiculi subterranei tenues pollicares vel breviores e rhizomate crasso exeuntes, basi vaginis emortuis decoloribus tecti, supra terram 1$^1/_2$″ longi floriferi. Vaginae infimae 3—4 purpurascentes latissimae, foliigerae; inter has exit caulis $^3/_4$″ absconditus vel parum exsertus purpureus 1‴ crassus in umbellam sub 4-radiatam terminatus. Folia basilaria brevipetiolata in vagina, parva, ambitu ovato-oblonga $^1/_2$″ longa bi-vel tripinnatisecta. Loco involucri adsunt folia 2 minus laciniata sessilia in vaginis purpureis, margine lato albo hyalino cinctis. Radii umbellae $^1/_2$—1″ longi. Involucella anguste ovalia integerrima 2‴, alba hyalina, nervo medio crasso indiviso purpurascente. Flores copiosi in pedicellis 1‴.

Sepala ovalia obtusa petalis triplo breviora. Petala albida vel rosea late elliptica apice incurva, $^2/_3'''$. Stylopodium crassum. 4 Aug. fl.

Hymenolaena pimpinellifolia*. Tota glaberrima. Caulis 4—8″, ad $2^1/_2'''$ crassus, inanis inferne coloratus et basi squamis fusco-nigricantibus tectus. Folia inferiora vaginis roseo-purpurascentibus longepetiolatis, superiora basi statim dilatata in vaginam viridem vel fuscescentem. Folia simpliciter pinnata, ambitu late linearia 1—2″ longa, $^1/_2$—$^3/_4$″ lata; pinnae ovato-rotundatae inciso-crenatae 5‴ longae et latae. Umbella 3—4 radiata, ad basin vagina lata aphylla (loco involucri) vel nulla et tunc non raro infra umbellam adest vagina paulo remota et in ejus axilla radius umbellae quartus. Radii $^1/_2$—$1^1/_2$″ longi. Involucella 3‴ longa late ovalia, medio fascia viridi pennatinervia, ceterum alba et margine integerrimo hyalina. Flores in umbella copiosi subsessiles; petala ovalia $^1/_2'''$ in sicco badia; antherae nigricantes. Fructus immaturi in pedicellis vix 1‴, $1^1/_4'''$ longi, 1‴ lati, a lateribus paulo compressi; stylopodium crassum; mericarpia jugis dorsalibus 3 acute prominentibus fere alatis; juga lateralia parum evoluta, commissura marginalis. E fructibus et involucellis accedit ad Aulacospermum cuneatum Ledeb., quod pariter Hymenolaenae species videtur. Nostrum a charactere Hymenolaenae generico forsan nimis anguste proposito differt: umbella pauciradiata, involucro 1-phyllo vel aphyllo; raphe marginalis et juga dorsalia non crenata facile a statu immaturo fructuum pendent. 14 Aug. fl. defl.

Xylosteum hispidum (Pallas) var. maxima, fere orgyialis, foliis 3″, bracteis 1″. 15 Jul. fr.

Xylosteum Bungeanum (Ledeb.). Variat baccis ad apicem fere vel omnino connatis et foliis subtus magis pubescentibus. 15 Jul. fr. — 20 Jul. fl. defl. germinibus ultra medium connatis, filamentis piloso-pubescentibus.

Xylosteum Sieversianum (Bunge). Lonicera microphylla Willd. herb. ex R. S. 1819 est omnino alia species ac L. microphylla Ledeb. Fl. Alt., diversa petiolis semipollicaribus, pedunculis folia parum excedentibus, calycis persistentis laciniis lineari-lanceolatis acutis baccâ brevioribus. 13, 19 Jul. defl. 30 Jul. fr.

Xylosteum Karelini (Bunge). 6, 9, 15 Jul. defl. fr.

Galium agreste Wallr. 12 Aug. fl. fr.

Galium songoricum Schrenk. 10 Jul. defl.

Galium boreale L. 10, 15 Jul. fl.

Galium luteum L. rosmarinifolium Bge. 19 Jul. fl. — 15 Jul. fl. bipollicare quidpiam dubium.

Callipeltis Cucullaria (L.) Steven, hucusque tantum in prov. transcaucasicis et pr. Buchara reperta. 5 Jul. defl. fr.

Patrinia intermedia Dec. 8 Aug. fr. — 19 Jul. fl. fr. var. foliis caulinis simpliciter pinnatisectis, laciniis omnibus (etiam terminalibus) integerrimis.

Valeriana officinalis L. 9 Jul. fl.

Valeriana caespitosa *. Affinis V. globulariaefoliae Ramond Pyren. Rchb. fig. 1427, sed differt sequentibus characteribus. Radix non crassa subtuberosa statim sub caule florifero incipiens, sed radiculae jam e basi caespitosa ramorum subterraneorum filiformium prodeunt; folia radicalia semper integra, petiolo 1—2½″ longo fulta, lamina saepe repando-dentata vel angulata; folia caulina media quidem pinnatisecta, sed tantum unijuga, lacinia terminali plerumque lata ovali dentata. V. dubiae var. Schrenkianae e m. Tarbagatai haud minus affinis, sed differt: caule debiliori humiliori 4—7″, florifero basi haud fibroso-comoso, sed potius vaginis residuis obtecto, radiculis multo tenuioribus, foliis radicalibus omnibus (nec tantum paucis) integris, foliis caulinis multijugis. Magis distat a V. petrophila Bunge: radiculis e rhizomate prodeuntibus tenue filiformibus ¼ lin. latis, stolonibus nullis, fasciculis foliorum sterilibus condensatis caespitosis, foliis caulinis inferioribus non verticillato-approximatis, inflorescentia subcapitata, nec racemoso-cymosa oblonga. 14, 21 Jul. fl.

Scabiosa songorica Schrenk. 8 Jul. fl.

Scabiosa alpestris Kar. Kir. Videtur S. songoricae var. nodis caulinis 2, caule humiliori ½—1′ colorato non hirsuto; variat floribus roseis aut violaceis. 23 Jul. fl.

Aster flaccidus Bunge 25 Jul. fl. — var. involucri densius lanati squamis intimis obtusioribus. 21 Jul. 4 Aug. fl.

Galatella dracunculoides Dec. 18 Jul. fl. 9 Aug. fl. defl.

Galatella punctata Dec. α. grandiflora Lallem. 19 Jul. fl.

Trimorphaea pulchella (Dec.), typica monocephala involucro villoso-hirsuto. 10 Jul. fl. — var. monocephala, involucro minus hirsuto. 6 Jul. fl. — var. polycephala, involucro hirsutiusculo. 10 Jul. fl.

Trimorphaea glabrata (Hoppe) 6 Aug. fr., adscendens oligocephala; 8 Aug. defl. fr., subpolycephala; — var. trichocephala, anthodiis villosis laxe pedicellatis. 22 Jul. fl.

Conyzella canadensis (L.) 7 Jul. fl. fr.

Brachyactis gymnocephala *. Forte var. B. iliensis Trautv. 1866, convenit enim in plurimis notis descriptioni, exceptis anthodiis, quae in nostra nullis bracteis lineari-subulatis fulta sunt, achaeniis maturis ⅔‴ cum pappo 2½‴, caule 4″, ramis ultra dimidium longitudinis obsessis capitulis 3 vel 4. Differt a B. ciliata Ledeb. sive Conyza altaica Dec. pedunculis non dense bracteatis, squamis anthodii non reflexis, exterioribus non ciliato-pectinatis, sed dorso cum apice pedunculi articulato-pilosis, etiam forma foliorum. 12 Aug. fr.

Conyza rhizocephala (Schrenk) 8 Aug. fl. defl.

Conyza Britannica (L.). 7, 16 Jul. fl.

Richteria pyrethroides Kar. et Kir. 21, 22, 30 Jul. fl. Var. glabra nullibi collecta.

Achillea trichophylla Schrenk. 8 Jul. fl.; 7, 14 Aug. fl. fr.

Achillea sp. fl. flavis. 7 Jul. fl.

Achillea Millefolium L. var. setacea W. K. alba et rosea. 6, 8 Aug. fl.

Tripleurosperum pulchrum (Ledeb.). 21 Jul., 4 Aug. fl.

Artemisia Dracunculus L. 8 Aug. fl. cum monstrositate: capitulis axillaribus subsolitariis sessilibus diametro fere 3‴, squamis numerosissimis, floribus hebetatis.

Artemisia scoparia W. K. 7 Jul. fl.

Artemisia maritima L. var. 8 Aug. fl.

Artemisia Turczaninowii Besser. 30 Jul. fl.

Artemisia rhodantha *. §. Seriphidium. Incana, multicaulis 4 pollicaris, basi ima suffruticosa. Folia inferiora et media brevissima, 3‴ longa petiolum subaequantia, bipinnatisecta, laciniis omnibus compactis brevissimis obtusis; caulina superiora basi stipulata, in axillis ramulo parvo munita capitula plerumque 3 spicato-capitata gerente. Capitula superiora simpliciter spicata, florifera 2‴ longa; anthodia laxe incana squamis interioribus margine scariosis; flosculi exserti purpurei 6—8 in capitulo. A brevifolia Wallich ex Dec. VI, 103, sec. herb. himalay. cl. Strachey et Winterbottom differt a nostra: caule pedali, floribus non purpureis in capitulo angusto tantum 2, ramis paniculae compositae longis. A. Lehmanniana Bunge pl. Lehm. ex alp. Samarkand. differt caulibus utrapedalibus vere fruticosis, ramis et foliis radic. demum glabratis, capitulis in glomerulis inferioribus 20 et pluribus, terminalibus spicam 3—5″ formantibus, anthodio glabro, foliis in modum Batrachii circinnati laciniatis. A. rhodantha ex habitu quidpiam accedit ad A. vallesiacam, sed differt anthodiis brevioribus et latioribus, squamis late ovatis, floribus rubris, ramis inferioribus florigeris abbreviatis, caule humiliori. 26 Jul. fl.

Artemisia megacephala *. § Abrotanum. Caules plures e radice perenni herbacei, semipedales apice mono-vel oligo-cephali, vel pedales capitulis 4 — 8 fere semipollicaribus corymbosis, pedicellis 2‴, inferioribus interdum pollicaribus fastigiatis; ceterum caules inferne rubescentes cum foliis glabri vel parce floccoso-lanati, apice ad pedicellos, corymbum et squamas anthodii cinereo-lanati. Folia viridia, bipinnatisecta $1\frac{1}{2}$″ petiolum subaequantia, laciniis primariis 2—3-jugis linearibus $\frac{1}{2}$—1‴ latis, secundariis obtusis vel acutis. Squamae anthodii medio virides nervo saturatiori, lanatae, margine vero fusco scarioso glabrae, exteriores lanceolatae, interiores obtusae late spathulatae. Flosculi omnes lutei glandulosi, marginales uniseriales foeminei tubo 5—dentato, hinc non Tanacetum. Receptaculum magnum $1\frac{1}{2}$‴ in diametro, nudum papillosum. Ex habitu vix Artemisiam diceres, sed speciem proximam Tanaceto Pallasiano Traut. et Meyer (Artem. Pallasiana Fischer apud Decand.) propter inflorescentiam et capituli squamas fusco-marginatas, quoad folia vero penitus dissimilem. Affinitas major intercedit cum Art. globularia Cham. ex Besser et speciebus proximis. Ab A. arctica Less. praecipue a formis similibus glabrifoliis angustius laciniatis et alpinis kamtschaticis e Ganalski Chrebet sive A. Chamissonianae var. pumila, quae capitula terminalia 3 approximata offert, nostra A. megacephala differt corymbo terminali sive racemo fastigiato et squamis medio incanis. 21 Jul. fl.

Artemisia rupestris L. 26 Jul. fl.

Artemisia macrocephala Jacquemont ex Besser. Descriptio apud Besser 1836 p. 28 et Decand. ad amussim quadrat. Capitula 3‴ in diametro; squamae anthodii albo-cinerei interiores fusco-scariosae. Caulis semipedalis simplex vel plures ex una radice, nonnullae minores. Radix simplex, verosimiliter biennis. 30 Jul. fl.

Artemisia Sieversiana Willd. β. acutangula Besser! fide spec. Ewersmanni e Baschkiria. 8 Aug. fl.

Leontopodium alpinum Dec. 10, 13, 15, 22, 25 Jul. fl. & defl.

Ligularia heterophylla *. Folia radicalia late ovata margine denticulata, basi in petiolum alatum abrupte attenuata, caulina integerrima; capitula ampla. Media inter L. altaicam Dec. et L. macrophyllam Dec.; a priori similiori semper foliis omnibus integerrimis et radicalibus basi haud ovatis recedit. Formae 3 adsunt: α. alpina: 5—7″, folia subtus glabra vel hirta, capitula 3—10 brevipedicellata in racemum simplicem abbreviatum approximata; anthodii squamae 6—8, inaequaliter latae obtusissimae, margine superiori rotundato eroso-denticulato fuscescente barbulatae, dorso glabrae vel parce et crasse pilosae; flores radii 6 vel 7. 10 Jul. fl., lusus capitulis 3 et foliis subtus puberulis 26 Jul. fl.—β. subramosa; racemus semipedalis superne simplex, inferne parce ramosus 2—5-cephalus, pedicelli inferiores vel superiores ½—1″ longi nudi vel squamis 1 vel 2 setaceis obsiti; anthodii squamae 6—8 breve acutae 3 lin. longae, apice albo-barbatae, dorso glabrae, radii flores 6—8. 8 Aug. fl.—γ. thyrsoidea: racemus compositus angustus densiflorus 1½ ped., rami erecto-adpressi racemosi; capitula nutantia in pedicellis arcuatis 2‴; sqamae subsenae 3‴ longae, 1½‴ latae vel angustiores, dorso crasse pilosae obtusae et margine albo-barbatae, ligulae saltem 5; achaenia 2—2½‴. 12 Aug. fr.; lecta quoque fl. a D. Schrenk in m. Tarbagatai nisi Alatau; proxima L. macrophylla (Ledeb.) differt praecipue capitulis etiam defloratis duplo angustioribus, squamis 2‴ longis dorso glabris, floribus radii 2 v. 3, achaeniis 1½‴.

Ligularia robusta Dec. = Cineraria robusta Ledeb. 22 Jul. fl.

Doronicum oblongifolium Dec. β. leiocarpum Traut. 10, 21 Jul. fl.

Senecio subdentatus Ledeb. β. pinnatipartitus Bunge in Lehmann. 15 Jul. fl., 8 Aug. fl. defl.

Senecio subdentatus Led. γ. macrocephalus: anthodii squamis 4 (nec. 2)‴ longis, ligulis minutis, foliis etiam superioribus basi haud dilatatis. 18, 19 Jul. fl. fr.

Senecio Jacobaea L. 20 Aug. specimen mancum fl. fr.

Echinops hypoleucus *. § 8. Sphaerocephalus Bunge. Proximus E. daurico Fischer, etiam quoad folia, quae tamen subtus magis albo-vel niveo-tomentosa (nec cano-tomentosa ut in E. daurico), sed differt segmentis foliorum latioribus et densius aculeatis, capitulis floriferis 12 (nec 9)‴, squamis maximis 8‴, nec 6½‴, paleis inferioribus capillaribus paucioribus et brevioribus, 3½ nec 5‴. Cupula tota vel saltem pars superior excedit pilos germinis, hinc non abscondita est et investigari potest sine praeparatione praevia. Capitula similiora sunt E. exaltato Schrad., in quo pappus fructus maturi pariter barbulatus, sed squamae mediae et superiores ciliis longis adpressis munitae, inferiores tantum patenti-pectinatae (ut in E. platylepide Traut.); ab utrisque noster insuper recedit foliorum forma et aculeis

densis. Ab E. albicauli Kar. et Kir. incomplete descripto E. hypoleucus diversus videtur: foliis supra viridibus glabris, nec dense arachnoideis, spinis marginalibus firmis basi dilatatis, nec tenuibus. 8 Aug. fl.

Saussurea pygmaea (L.) $1^1/_2$—2″. 25, 26 Jul. fl.

Saussurea salsa (Pallas), foliis super. valde decurrentibus, hinc rami alati. 12 Jul. fl.

Saussurea kaschgarica *. § 2 † β. Ledeb. Planta 8—10″ pluricaulis, caulibus jam supra basin subflexuosis parce ramosis, ramis apice simplicibus dense corymbosis saepe 10-cephalis. Folia radic. juniora parce floccoso-canescentia, adulta subviridia 5″, etiam ad petiolum, hinc inde membranaceo-denticulata, pinnatifida vel partita, laciniis vel lobis acutis, longis vel brevibus dentatis, divaricato-adscendentibus, nec recurvis ut in S. runcinata; lobus terminalis saepe attenuatus, tamen divisio foliorum minus regularis et concinna, quam in S. alata β. Led. et S. runcinata. Anthodia ex toto purpurascentia. Receptaculum setosum, setis 3‴ longis interdum plumosis. Differt a varr. pinnatifidis S. salsae Pall. (S. crassifoliae Dec.): foliis scabris vix decurrentibus, anthodiis majoribus 6‴ longis, etiam latioribus, densius aggregatis in apice caulis non vel parum ramosi, receptaculo non paleaceo, sed anguste setoso;—a S. runcinata Dec. squamis obtusis quidem, sed non appendiculatis; S. blanda Schrenk etiam folia pinnatifida scabra gerit, sed capitula pedunculata dissita, forma anthodii et squamarum diversa. 31 Jul. fl.

Saussurea elegans Ledeb. β. stenolepis: squamis anthodii paulo angustioribus et acutioribus. 7 Aug. fl. defl.

Saussurea sorocephala Schrenk. 10 Jul. nimis juvenilis.

Cousinia uncinata Regel. Ramus adest semipedalis e descriptione satis apta tantum diversus: foliis supremis bractealibus subtus cinereo-tomentosis, achaeniis maturis non oblongis, sed ovatis paulo compressis badiis et nigro-maculatis. 19 Aug. fl. fr.

Cousinia Sewerzowi Regel. var. humilior 3—6″, capitulis paulo minoribus, squamis intimis distincte exsertis; cetera cum descriptione conveniunt. 8 Jul. fl.

Cousinia polycephala *. § 6. Carduiformes Bunge, sed accedens ad § 4. Congestas Bge. speciatim C. trifloram C. A. Meyer. Caulis pars superior collecta pedalis, ramosa, ramis patentibus inferne subnudis versus apicem capitulis subsessilibus racemoso-corymbosis approximatis non involucratis ut C. triflorae. Folia caulina brevia ovalia sinuato-dentata, dentibus in spicas longas et validas abeuntibus, supra glabra leviter arachnoidea, subtus albo-tomentosa. Folia ramealia similia, sed minora, pariter sessilia et adnata, sed margo non tam latus sinuatus et spinosus, neque tam longe decurrens ut in caule. Anthodia floccoso-arachnoidea angusta ovato-cylindrica, 9‴ longa, 4‴ lata, circiter 12-flora. Squamae erectae spinulosae, intimae apice paulo dilatatae scariosae cuspidatae, omnes margine minutissime et dense serrulatae versus apicem integerrimae. Paleae receptaculi piliformes glaberrimae. Corolla lutea, tubus 6 lin., tertia ex parte angustatus. Tubus antherarum roseo-purpureus glaber; antherae basi setosae. Stylus tubo brevior pubescens. Achaenia matura irregulariter tetragona 2‴ longa cinerea, semper scrobiculis exsculpta, nec tamen rugulosa,

inter angulos nervis pluribus longitudinalibus percursa, apice truncato-crenulata; pappus nullus. Differt a descriptione C. Semenowii Regel: anthodiis non 25-floris, squamis exterioribus non subsquarroso-patentibus, caule non spithamaeo, capitulis magis approximatis. C. centauroides Regel offert capitula magna subglobosa ultrapollicaria, folia subintegerrima spinuloso-dentata, receptaculi setas scabras, achaenia brevia et ad § 21. alpinas Buuge pertinet. 20 Aug. fl. fr.

Centaurea squarrosa Willd. 19 Aug. fl.

Centaurea Scabiosa L. var. adpressa Ledeb. 12 Aug. fl.

Centaurea ruthenica Lam. 7 Aug. fl. fr.

Carduus nutans J. Bauh. 10 Jul., 7 Aug. fl. purpureis; 12, 22 Jul. fl. albidi, caryopsis speciei typicae.

Carduus nidulans *. Caulis pedalis simplex rigidus fere lignosus, extus roseo-purpurascens, inferne $^1/_2$″ crassus, medulla flava satis dura farctus, densissime foliosus. Folia coriacea, inferiora erecto-patentia fere longitudine caulis basi semiamplexicauli auriculata parum et aequaliter ad 6‴ usque utrinque decurrentia, pinnatipartita, lobis brevibus triangularibus spinosis margine ciliatis et serrato-spinulosis, subtus cano-floccosa, supra laevia lucida viridia, hinc Cousiniae hypoleucae Boiss. fere similia, sed angustiora et profundius divisa. Folia superiora sensim minora, suprema ad basin inflorescentiae conferta non comantia. Capitula plura ebracteata in apice caulis lignoso-cornei breve et crasse stipitata, valde approximata, globum referentia fere 3″ gossypinum cano-tomentosum, ex quo spinae numerosae adustae ad 3—6‴ usque egrediuntur; inter spinas nidulantur plagae circumscriptae e floribus numerosis anthodiorum florentium. Squamae horum exteriores fere 1″ lato-lanceolatae coriaceae virides planae margine spinuloso-seratae sensim in spinas attenuatae; interiores et intimae similes, sed angustiores et margine tantum breviciliatae. Receptaculum juvenile concavum, serius planum vel undulatum, $^3/_4$″ latum vel minus, disco breve scariosum et forte longe setosum, quod genus diversum indicaret, sed anthodia nimis juvenilia sunt. Flores copiosissimi. Corolla vix purpurea, 1″ filiformi-tubulosa deorsum sensim nec abrupte attenuata in partem inferiorem 3—4‴ longam; dentes limbi anguste lineares 2‴ longi obtusi. Tubus antherarum albus e corolla parum (1‴) exsertus; antherae 4‴ longae, basi cauda longa pauciseta. Stylus apices antherarum attingens vel paulo longior clavatus, stigmatibus concretis. Achaenia immatura vix 2‴ longa cuneata glabra, nervis longitudinalibus 6—8 percursa, apice truncata. Pappus 10‴ longus pluriserialis, setis inaequalibus, basi in annulum facile deciduum conjunctis, strictis tenuibus scabris, apicem versus non raro quidpiam incrassatis et breve barbulatis. Characteres Cardui generis, sed habitus diversissimus ab omnibus speciebus mihi cognitis propter folia brevissime et aequaliter decurrentia, praecipue vero propter capitula omnia in globum terminalem maximum compacta, hinc saltem sectione propria (Echinocephalus) segregandum. Quoad habitum magis similis Jurineae horridae nostrae pariter alpinae, sed stigmata connata, pappus tenuissimus rectus basi annulo facile deciduo conjunctus, germen non rugosum etc. genus diversum indicant et signis quoque externis: caule sublignoso farcto, foliis breve decurrentibus durioribus non

confervoideo-lanosis, capitulis in globum echinocephalum stuposum compactis facile distinguitur. 20 Jul. flor.

Cirsium arvense Tournef. α. horridum W. et Gr. 6, 31 Jul. fl.

Cirsium incanum M. Bieb. 31 Jul. fl. fr.

Cirsium esculentum C. A. Meyer. 16 Aug. fr., 8 Aug. defl. fr.

Cirsium sp. e summitatibus florif. proximum videtur C. Semenowii Regel, sed involucrum glabrum nec araneosum et bracteae foliaceae latae. 8 Jul. fl.

Chamaepeuce macrantha Schrenk β. bracteata, forte propria species. Capitula basi bracteata propter folia suprema diminuta approximata, vel ebracteata et tunc squamae anthodii infimae marginibus inferne ciliato-spinosae; anthodia sub anthesi adhuc arahnoidea, nec floccosa. 12 Aug. fl. defl.

Arctium majus Schk. paulo dubium ex ramo. 31 Jul. flor.

Acroptilon Picris C. A. Meyer. 31 Jul., 19 Aug. fl.

Alfredia suaveolens *. Proxima A. niveae Kar. et Kir., capitula ejusdem magnitudinis cum pilis nigris in dorso squamarum intimarum et aliae notae conveniunt, sed corollae roseo-purpureae (minime flavae); etiam in A. nivea alataviensi Schrenkiana corollae subroseae videntur. Satis tamen nostra differt sequentibus: folia caulina intermedia sessilia quidem, sed basi non cordato-amplexicaulia, subtus magis canescenti-quam niveo-tomentosa, foliola pedunculi summa 1 vel 2 interdum ad basin capituli approximata, hinc bracteantia, squamae anthodii purpurascentes, nec stramineae, fere omnes rigide spinosae dorso subcarinatae, nec submembranaceae planae. Flores Cinnamomum redolent. 29 Jul. fl.

Alfredia tianschanica *. Proxima A. acantholepidi Kar. et Kir., sed differt sequentibus characteribus: Capitula basi ima bracteis herbaceis foliaceis 1 vel 2 (nec plurimis) subinermibus vel margine spinulosis, pollicaribus vel brevioribus infra albo-lanatis. Squamae anthodii inferiores reflexae fere planae subsemipollicares, in A. acantholepide fere deficientes et loco eorum squamae lignosae canaliculatae longiores; squamae intermediae dorso planae, tantum versus apicem costatae, margine fere usque ad apicem late membranaceo-fimbriatae, minus arachnoideae. Folia et reliquae partes non differunt. 7, 12 Aug. fl.

Serratula alatavica C. A. Meyer mss. * e semin. Schrenkianis in m. Alatau lectis educata. Capitula S. radiatae M. B., sed differt foliis radicalibus indivisis oblongis, caulinis inferioribus lyratis: lobis lateralibus paucis distantibus linearibus, terminali maximo ovato; foliis caul. mediis profunde pinnatifidis: lobis paucis remotis sublinearibus, foliis superioribus rameis elongatis sublinearibus basi utrinque lobis paucis auctis. Planta elata erecta ramosa, ramis elongatis unifloris. Folia glabra margine scabra et spinuloso-dentata. Calathidia magnitudine et forma S. radiatae; squamae eaedem: mucrone longo setaceo recurvato apiculatae, intimae valde elongatae longissime setaceo-acuminatae. Corollarum pars dimidia tubi inferior longitudine pappi, limbus duplo brevior subaequalis (Meyer mss.). Specc. tianschanica sine foliis radic. lecta solum differunt a planta culta: foliis rameis pluribus integerrimis et caulinis superioribus paucioribus, rarius pinnatipartitis, ut vix varietatis titulo digna sit.

Pedunculi infra capitulum mox pl. min. longi nudi, mox fere usque ad apicem foliati, ut in planta typica. Conferenda cum S. sogdiana Bunge Reliq. Lehmann. 7, 19 Aug. fl.

Serratula flexicaulis *. Proxima S. glaucae Ledeb. propter marginem et dentes foliorum, nec non capitula interdum pallida. Pars inferior nostrae similis S. suffruticosae Schrenk ob caules in parte perigaea squamatos, nec fibrosos ut in S. glauca, nec non folia integra margine tantum repando-dentata, sed dentes rigidi albo-mucronati sunt. In tota planta folium pinnatifidum, lyratum vel runcinatum non conspicitur. Folia radicalia lanceolata 2—3″ longa, ½″ lata vel angustiora, coriacea glabra cartilagineo-marginata et breve spinulosa uninervia. Caules 3—5″ adscendentes apice arcuati simplicissimi monocephali, foliis 4 vel 5 subaequaliter vestiti, quorum inferiora similia sunt radicalibus, superiora sensim minora, suprema 1 vel 2 integerrima, 1—2‴ lata. Capitulum nutans, floriferum 1¼″ longum, 8—12‴ latum. Squamae, exceptis intimis, apice spinulosae, spinula vix 1‴ longa serius reflexa; inferiores et mediae pallide stramineae versus apicem striis 3—5 viridibus; squamae interiores et intimae apice rubescentes; intimae omnes reliquas superant, sunt lineares 9‴ longae, ¾‴ latae, extus tenuissime puberulae submuticae vel acutae. Achaenia immatura 5-costata, inter costas sub 4-nervia. Pappus 5‴ setosus, setis brevepennatis, longitudine partis inferioris tubi; pars superior tubi inflatus ejusdem longitudinis, pallide roseus, ad medium vel ultra fissus. 31 Jul. fl. defl.

Jurinea tenuis Bunge = Serratula tenuifolia Bongd. Exacte convenit etiam pappi setis nonnullis apice dilatatis; sed planta typica forsan sui generis, observ. C. A. Meyer et Bunge, deest vero fructus maturus. 21 Jul., 7 Aug. fl.

Jurinea horrida *. Crasse confervoideo-lanata, cinerea. Caulis simplex pedalis vel minor, crassus, herbaceus usque ad apicem inanis vel superne medulla alba farctus et cavernosus. Folia herbacea caulina densa subsemipedalia, semiamplexicaulia basi non decurrentia, lineari-lanceolata pinnatipartita, jugis plurimis brevibus 2—5-sectis, laciniis anguste lanceolatis vel abortivis in spinas validas simplices vel trisectas terminatis vel transmutatis, nervo medio rhacheos anguste alatae versus apicem folii purpurascente. Capitula 6—12, magnitudine 1—1½″ in spicam terminalem brevem subcapitatam aggregata, receptaculo magno apici caulis late et oblique adnata, foliis simplicioribus bracteata. Anthodium villoso-pannosum; squamae exteriores lineares 1″ longae, ⅔‴ latae versus apicem purpurascentes et in spinam validam flavam angustatae; interiores sensim minores, intimae 9‴ longae glabrae, inferne ad 1—1½‴ dilatatae scarioso-nitentes decoloratae, versus apicem villosum brevespinulosum recurvatae. Receptaculum planum disco obliquo 9‴ lato vel breviori, fasciculato-paleaceo (paleis 1‴ glaberrimis linearibus), crasse medullosum basi lata cum apice caulis immediatim conjunctum, hinc capitula omnino sessilia. Flosculi copiosissimi. Germen glabrum transverse rugosum. Corolla 8—10‴ longa, dimidia parte inferiori constricta, superne tubulosa ½—¾‴ lata ad tertiam partem (1½‴) fissa, in vivo vix purpurea. Tubus antherarum caesius fere totus exsertus 4‴ longus; antherae basi appendiculo brevi obtuso hyalino papilloso. Stylus longitudine antherarum glandulosus ad 1‴ usque bifidus, stigmati-

bus lingulatis. Achaenia matura fusca opaca obovata apice truncato-emarginata 3‴ longa, 2‴ lata, compressa, utraque facie unicostata et nervis aliquot percursa, irregulariter foveolato-rugosa, vertice gibberosa areola subrhombica margine integerrima vix prominula, in medio basi corollae residua breverostrata. Pappi setae basi liberae nec in annulum aut fasciculos connatae, in fructu maturo persistentes, sed basi articulata facile solubiles, candidae scariosae rigidae barbulatae limbum corollae attingentes, exteriores breviores recurvatae teretiusculae, interiores arcuatae compressae deorsum complanatae et canaliculatae. Cotyledones planae. Differt a Cousinia multiloba Dec. unica specie alpina m. Himalayae: squamis anthodii exterioribus non glandulosis et summopere habitu; omnes enim Cousiniae capitula pedicellata offerunt, pappum diversum caducissimum, folia pl. min. decurrentia coriacea rigida, raro herbacea et tunc mitia. Pappus et achaenia scrobiculata omnino Jurineae, in qua pariter series intima setarum basi compressa; achaenia compressa apice gibberosa haud sufficiunt ad genus sui juris constituendum; habitus vero diversissimus, nam Jurineae numquam capitula spicata offerunt et folia spinosa, hinc nostra necessarie in sectionem diversam (Plagiocephalum) releganda. 10 Jul. fl. fr.

Jurinea lanipes *. Proxima J. cyanoidi Dec., praecipue var. monocephalae subintegrifoliae, at folia radicalia latiora, caulis fere scapiformis basi incrassata copiosissime lanigera, achaenia (jam immatura) superne squamuloso-hispida. Caulis pedalis simplicissimus inferne vel vix ad medium obsitus foliis 2 vel 3 raro 6, linearibus, inferioribus interdum pinnatipartitis. Folia radicalia vel integra late elliptica 1—1½″ longa, 4—6‴ lata petiolata integerrima—vel saepius et in eadem planta lyrato-pinnatipartita lobis lateralibus divergentibus, lobo terminali pl. min. late ovato, breve acuto. Anthodii canescentis squamae inferiores adpressae, superiores erecto-patulae setigerae, intimae 7—8‴ longae glabriores interdum purpureae, saepius sanguineo-punctatae vel in var. albiflora omnino decolores, sed apice semper longe subulatae. 19, 20 Jul. fl. fr., 22 Jul. albiflora.

Koelpinia linearis Pallas. 19 Jul. fr.

Tragopogon ruber Gmel. jun. 20 Jul. fl.

Tragopogon pratensis L. Anthodii fruct. squamae 1—1½″ longae, pappus 9‴, rostrum 4‴, achaenia 5‴. 19 Jul. fr.

Scorzonera austriaca Willd. γ. intermedia Regel et Herder. 14 Jul. fl.

Scorzonera Marschalliana C. A. Meyer. var. latifolia, tota canescens, monocephala, foliis undulatis; talis forma adest e Fl. Wolgensi (Sergiewsk) et convenit cum S. taurica var. lanuginoso-canescente M. Bieb. Suppl. et herb. 15 Jul. fl. — 19 Jul. fl. defl. incompleta et quidpiam dubia; achaenia muricata, magnitudo capituli et caulis polycephalus, ut in typica herb. M. Bieb., sed indumentum arachnoideo-canescens, ut interdum in planta campestri-sibirica.

Closirospermum hieracioides (L.) accedens ad var. japonicam (Thbg.) propter pilos glochidiatos usque ad anthodia procedentes et capitula subviridia paulo minora, squamis 3—4‴ longis. 12 Aug. fr.

Lactuca virosa L. 8 Aug. fr.

Chondrilla brevirostris F. Mey.; Karel. et Kir. n. 875, differt tantum anthodiis floriferis subcanescentibus. 19 Aug. fl. defl., incompleta.

Chondrilla phaeocephala *. Proxima Ch. intybaceae Ledeb. et Ch. canescenti Kar. et Kir., sed ab his et aliis facile distinguitur: anthodio saturate viridi, exsiccato olivaceo-fusco, glabro vel setis longis hispidulo 4—5‴. Achaenia multistriata 1½—2‴, laevia, apice parce et minutissime muriculata vel denticulata ideo quasi brevissime calyculata; rostrum ⅓‴ persistens ad insertionem annulo tumidulo sulcato, superne ad insertionem pappi dilatatum; pappus fere 3‴ longus. Planta ultrapedalis, basis deest; rami erecto-patuli. Folia linearia angusta, vix 1‴ lata. 31 Jul. fl. fr.

Taraxacum leucanthum Ledeb. foliis subintegerrimis; flores in vivo albi. 24 Jul. fl.

Taraxacum Steveni Dec. a typico (Leont. alpinus Steven!) tantum diversum foliis paulo angustioribus, quibusdam runcinato-dentatis. 15 Jul. fl. fr. 10 Jul. fl. var. major scapo leviter floccoso; — 25, 26 Jul. fl. var. albo-marginata ad squamas inferiores anthodii, scapis apice lanato-floccosis, foliis runcinatis; — 4 Aug. fl. fr. in eodem loco variat: *a*) robustior foliis runcinato-dentatis, scapo apice leviter floccoso; *b*) minor, gracilior foliis subintegris, scapo glaberrimo, a typico T. Steveni vix nisi squamis apice corniculatis differt; *c*) prior, sed foliis angustioribus pinnatifidis et scapis apice saepissime lanatis; eadem forma reperta 20 Jul. fl.

Sonchus palustris L. 8 Aug. fr.

Youngia pygmaea Ledeb. caulescens *. Caules 4″ vel humiliores, parce ramosi paucifolii, ramis divaricatis vel flexuosis. Folia glauca, inferiora obtusa spathulata, maxima 1½″ longa, ½″ lata subintegerrima vel paucidentata rarius breve pinnatifida et tunc versus apicem attenuata; caulina superiora lanceolata minora. Anthodia 3—4‴ in pedicellis 1—3‴. Achaenia apice breve attenuata, sed non stipitata. Forte species distincta, sed vidi specc. altaica sat conformia. Dignoscitur a Y. flexuosa Ledeb.! statura minori, ramis paucioribus crassioribus, anthodiis semper olivaceis, majoribus quam in β. lyrata Schrenk, foliis crassioribus. 30 Jul. fl. fr.

Mulgedium azureum Dec. 9 Jul. fl.

Mulgedium tataricum Dec. 12, 31 Jul. fl. defl.

Hieracium virosum Pallas. 13 Jul. fl.

Glossocomia clematidea (Schrenk). 6 Jul. fl.

Adenophora coronopifolia Fischer. 22 Jul. fl. caule pedali vel majori paucifloro; — 4 Aug. fl. caule 6—9″ subunifloro.

---

*

Primula longiscapa Ledeb. 8 Aug. fl. fr.

Androsace villosa L. vergens in β. incanam Duby. Umbella variat in eodem caespite 4, 2 et 1-flora; nostra convenit cum A. dasyphylla Kar. et Kir. n. 1847 ex alp. Alatau, sed non cum A. dasyphylla Bunge, cui rosulae nullae steriles longe stipitatae. 22 Jul. defl. fr.

Androsace Chamaejasme Koch var. hirtifolia *, foliis utrinque hirtis et farinaceo-glandulosis, involucris calycem subexcedentibus. Involucrum idem in var. alatavica, sed folia utrinque glabra margine ciliata. Magis differt var. arctica: foliis utrinque hirsuto-villosis eglandulosis. 21, 25 Jul. flor.

Cortusa Matthioli L. glabrescens, foliorum serraturis obtusis brevissime mucronatis; simillima plantae e m. Cenis. 15 Jul. fr. 10, 22 Jul. flor.

Glaux maritima L. 30 Jul. fl. fr.

Anagallis coerulea Schreb. 5 Jul. fl. fr.

Apocynum sibiricum Pallas. 18 Jul. fl.

Erythraea Meyeri Bunge. 5 Jul. fl. fr.

Gentiana falcata Turcz. 21 Jul. fl.

Gentiana umbellata M. B. 5, 9, 15 Jul. fl. 4, 6 Aug. fl. — parviflora 10 Jul. — 25 Jul. floribus saturatius coeruleis.

Gentiana barbata Frölich. 9, 10 Jul. fl.

Gentiana detonsa Rottboell. 15 Jul. fl. 21 Jul. fr.

Gentiana prostrata Hänke. Stipes fr. admodum variabilis; capsula supramatura nunc ovalis 2‴ stipitem aequans et corollam paulo tantum superans, — nunc in eadem planta capsula 2‴ stipite plus duplo brevior et stipes corollae aequilongus, — nunc capsula 6‴ lata linearis stipite suo triplo longior et corolla parum brevior. A G. aquatica L. differt stylo manifesto et foliis non truncatis rosulatis. 24 Jul. fl. fr.

Gentiana variabilis *. Foliorum formâ praecipue differt a G. prostrata et G. humili caucasica, magisque accedit ad G. ripariam vel G. aquaticam, sed folia non truncato-abscissa. Caulis basi non rosulatus, inferne cum basi foliorum saepe divaricato-scabriusculus, nec pubescenti-glandulosus ut in G. squarrosa. Laciniae calycis adpressae, non recurvato-mucronatae ut in G. squarrosa Led. Capsula matura oblonga 5‴ longa, 1½‴ lata, stipite sesquilongiore quam corollâ 14‴; sed alia capsula pariter jam aperta linearis est: 6‴ longa, 1‴ lata et stipes corolla distincte brevior. G. Karelini Grieseb. mihi non satis nota differt capsula obovata in stipitem attenuata latitudine sua vix longiore. 10, 15 Jul. fl. fr.

Gentiana Kurroo Royle tab. 68, Griseb. in Dec. Caulis 2—5-florus; folia radicalia 3-nervia, caulina variant oblonga vel lineari-oblonga; calycis lobi tubum corollae aequant vel in eadem planta eo distincte breviores; plicae corollae in acumen protractae vel sub-

truncatae pluridenticulatae. 21 Jul. fl. — Var. pumila uniflora, foliis paulo angustioribus sub 1-nerviis, calycis dentes dimidium tubi corollae vix attingentes, quod etiam in typica G. Kurroo, cujus flos interdum pariter $1\frac{1}{2}''$ et folia adeo angusta. 26 Jul. fl.

Gentiana tianschanica *. Forte var. G. decumbentis L., sed calyx non disepalus, sepala arcuata edentula et plicae corollarum angustius protractae acutae; flores semper congesti subsessiles terminales vel in verticillis 2 approximatis; calyx pallidus uno latere fissus subregularis, dentibus viridibus 2—3‴; at interdum in eadem planta et imo calyce indiviso dentes minuti $\frac{1}{2}'''$. 3, 4, 6 Aug. fl. — Var. pallidiflora, humilior 3—4″; longe differt a G. algida Pallas: collo parce filamentoso crasso radiculis nullis obsesso, floribus ejusdem quidem coloris, sed obscurius punctatis, ceterum sessilibus capitatis involucratis minoribus pollicem longis superne ad tubum corollae 3‴ latis, calyce quidem latere fisso, sed dentibus subulatis brevioribus 1‴, plicis corollae in acumen productis. 23 Jul. fl.

Pleurogyne carinthiaca Wulfen. 15 Jul. 4 Aug. fl.

Sweertia marginata Schrenk 13, 21, 23, 25 Jul. — 26 Jul. pygmaea hebetata fl.

Polemonium coeruleum L. 9 Jul. fl.

Convolvulus arvensis L. 8 Jul. fl.

Convolvulus Pseudo-Cantabrica Schrenk. 8 Jul. fl.

Cuscuta spec. in Artemisia. 8 Jul. fl.

Nonnea picta Fisch. et Mey. 6 Aug. fl. fr.

Onosma Gmelini Ledeb. β. robustum, sesquipedale vel majus, setis rigidioribus longioribusque, foliis caulinis inferioribus longioribus breve acutis (nec apice rotundatis), racemis quatuor, calyce 8‴, corolla 14‴, nuculis majoribus $2\frac{1}{3}'''$ longis evidentius marmoratis. 19 Jul. fl. fr.

Arnebia cornuta F. M. β. grandiflora *. Differt a typica: tubo corollae 6—9‴ longo, calyce duplo longiore, limbo irregulari submaculato, lobis inaequalibus 1—$2\frac{1}{2}'''$ longis, nucula paulo majore 1‴ tuberculata infra apicem utrinque gibbosa, hinc quasi tridentata vel infra apicem constricta. Antherae in tubo dispersae ut in typica. Planta transcaucasica corollas adhuc minores habet quam typica Sibiriae australis ad pedem m. Tarbagatai crescens. 7 Jul. fl. fr.

Arnebia guttata Bunge. Sexus longistylis: antheris omnibus aggregatis supra medium tubi affixis, stylo apice ad $\frac{1}{2}'''$ bifido, stigmatibus didymis in apice crurium. Caules primarii olim depasti, hinc forte ramuli inferiores recedunt a descriptione: foliis linearibus (nec oblongo-linearibus) basi non attenuatis; tubus corollae 6‴ vel brevior, limbi laciniae 1—$1\frac{1}{2}'''$ interdum macula purpurea parva circumscripta pictae. 18 Aug. fl. — Sexus brevistylis: 30 Jul. fl.

Arnebia perennis A. Dec. 13 Jul. fl.

Myosotis alpestris Schmidt. 10 Jul. 4 Aug. fl.

Echinospermum tenue Ledeb. 16 Aug. fr.

Echinospermum Lappula? fructus nimis juveniles. 12 Aug. fl.

Cynoglossum viridiflorum Pallas ex Lehm. Flores in vivo albidi, juniores ante anthesin in sicco saltem virido-luteoli. 18 Jul. fl. fr.

Solenanthus nigricans Schrenk β. pterocarpus *: nuculis maturissimis dorso tuberculato-spinosis interdum glochidiatis (ut in planta Kar. et Kir. licet contra descript.), margine membrana continua dentata brevealatis. 19 Jul. fr.

Hyoscyamus niger L. 7 Aug. fl. fr.

Lycium ruthenicum Murray. 31 Jul. fl. — 19 Aug. sterile foliis paulo latioribus.

Linaria hepatica Bunge. Flores Resedam spirant. 19 Jul. fl. fr.

Scrofularia incisa γ. alpina Kar. et Kir. 23 Jul. fl. — vegetior 19 Jul. fr.

Dodartia orientalis L. 8 Jul. fl. 10 Aug. defl.

Veronica Lütkeana *. Loco plantae homonymae a cl. Schlaginweit propositae, sed serius pro V. capitata Royle β. tomentosa recognitae; vide Seemann Journ. of Botany 1868 Aug. p. 229, 247. Proxima V. macrostemoni Bunge, sed sequentibus differt: Caules humiliores 2″ dense caespitosi, non repentes aut stoloniferi; rami parci breves. Indumentum e pilis tenuioribus obscure articulatis, foliorum praecipue superiorum densum cano-pubescens aut albidum in partibus herbaceis racemi. Folia relative majora, maxima 5‴ longa, 3‴ lata plerumque acutiora margine obscurius crenulata vix serrata. Racemus sub anthesi corymboso-fastigiatus, nec dense subspicato-capitatus, post anthesin abbreviatus vix 1″ longus. Pedicelli florum inferiorum 2—3‴ calycem aequantes vel superantes. Calyces rarius purpurascentes, partitiones 4 magis inaequales. Antherae minores corollam aequantes nec distincte superantes. 21 Jul. fl.

Veronica Anagallis L. 15 Jul. fl. fr. 12 Aug. fl.

Veronica biloba L. 10 Jul. fl. fr.

Odontites rubra Pers. 11 Jul. fl. 16 Aug. fl. fr.

Euphrasia officinalis L. 22 Jul. fl. — pollicaris 15 Jul. fl. — var. latifolia Ledeb. s. E. tatarica Fisch. 10 Jul. fl.

Rhinanthus major Ehrh. β. angustifolius Koch, an Rh. alpinus Baumg? 15 Jul. fl. 6 Aug. fl. fr.

Pedicularis leptorhiza *. Radix debilis subannua. Caules solitarii vel plures ad angulos puberuli. Folia medium tenent inter P. cheilanthifoliam Schrenk et P. myriophyllam Pallas; pinnae remotiores quam in illa, ceterum subtus scabrae, sed haud glandulosae. Calyx parce

hirsutus ad nervos scaber non glandulosus, dentes apice parum crenato-cristati revoluti vel fere integerrimi suberecti. Galea vertice non rotundata, sed angulata, ita ut rostrum ad verticem usque $1^1/_2'''$ longum sit. His notis differt a P. cheilanthifolia, a P. myriophylla vero, cui e radice et foliis similior, valde diversa propter galeam apice distincte in rostrum attenuatam et spicam parum vel vix interruptam. 20 Jul. fl.

Pedicularis cheilanthifolia Schrenk. Calyx ad nervos et dentes nigricans ut in typica, dentes valde variabiles quoad longitudinem et formam, interdum subnulli, flores 8—10 lin., tubus variat latitudine, galea quidpiam latior et labium inferius majus, tamen vix separare audeo. 28 Jul. fl. — β. variegata * caulibus prostrato-adscendentibus, floribus 9—10 lin. in vivo albido-flavis galea purpurascente; sed in diversis spicis ejusdem plantae flores unicolores videntur. 3 Aug. fl.

Pedicularis rhinanthoides Schrenk. Calyces saepe nigro-maculati. 10, 25 Jul. fl. — var. tubo 10‴ longo (nec 7‴ ut in typica), 6‴ (nec 3‴) ultra dentes calycis exserto. 10 Jul. fl.

Pedicularis tianschanica *. Verticillatae § 1 longirostres Dec. Prodr., quae sectio tantum species himalayenses continet. Caules pedales. Folia P. amoenae Stev. alatavicae, pinnis angustis breve serrulatis margine superiori saepe revolutis. Verticillus infimus (raro 2) a terminalibus paucis brevissimis interstitio pollicari vel breviori remotus. Indumentum tantum in apice caulis floriferi cano-hirsutum, ad calyces villosum. Verticilli 2—4-flori. Flores pallide flavi, maxima ex parte constant e labio inferiori latissimo: lobo intermedio minori retuso margine crenulato; galea abscondita in rostrum incurvatum sensim attenuata. Affinis P. pectinatae Benth. (Strachey et Winterb. n. 5!), sed folia minora, inferiora non bipinnatipartita, caulina rachi angustiori raro 1‴ lata, verticilli pauciores, nec plures subaequaliter remoti, calyces villosi, flores flavi, bracteae anguste lanceolatae, nec late ovatae; galea non exserta, versus basin haud attenuata, rostrum saltem duplo minus. P. pyramidalis Royle e descriptione forsan similior propter spicam basi interruptam, satis differre videtur caule superne quadrifariam piloso et rostro longiori quam P. pectinatae. Reliquae magis distant. 22 Jul. fl

Pedicularis dolichorhiza Schrenk? Specimen pumilum hebetatum spica pauciflora, bracteis apice comantibus lineari-convolutis margine cartilagineo-serratis. 10 Jul. fl.

Pedicularis altaica β. narynensis *. Habitus P. altaicae Steven propter caulem strictum ultrabipedalem, spicam elongatam gracilem, folia caulina numerosa anguste linearia pectinata, lacinias foliorum inferiorum obtusatas, sed spica magis villosa, calyces non sanguineo-maculati et galea subrostrata P. comosae. 17 Jul. fl.

Pedicularis uliginosa Bunge var. filamentis glabris, foliis subtus ad rachin saepe hirsutis, pinnis minus profunde incisis. 3 Aug. defl. fr.

Orobanche bicolor Meyer, Ledeb. Fl. Alt. tab. 390. Filamenta ad insertionem glabra vel saepe pl. min. barbata. 7 Jul. fl.

Orobanche sordida C. A. Meyer? Differt corolla intus infra insertionem filamentorum

puberula, sepalorum incisura basi non rotundata ut apud Ledeb. tab. 386, sed acuta, dentibus inaequalibus. 7 Jul. fl.

Lagotis decumbens *. Planta humilis procumbens exsiccatione non nigrescens. Rhizoma senile ad $^1/_4''$ crassum nudum praeter radiculas copiosas, ad collum squamis ovatis 3, 2, unica vel in plantâ juvenili floriferâ nulla. Folia radicalia cum petiolis longis ad summum $2^1/_2''$, lamina saepe 1″ longa, 6‴ lata vel paulo latior opaca apice obtusa basi saepius ovata abrupte vel sensim in petiolum attenuata, margine grosse inciso-crenata, dentibus infimis interdum acutis. Caules solitarii vel bini raro tres, 2—4″ longi, versus basin eximie attenuati fere filiformes hinc debiles decumbentes flexuosi apice foliato et spicato iterum adscendentes. Folia caulina 3 vel 4, basilaribus multo minora bracteiformia, ovata acuta basi angustata margine subdenticulata. Spica densa abbreviata sub anthesi $^1/_2$—1″ longa, 5—8‴ lata. Bracteae cum floribus coeruleae et sic nonnumquam in sicco, late ovatae, inferiores ad 4‴ longae et fere 3‴ latae, interdum uno latere semel inciso-dentatae. Corolla 4‴ longa ad faucem $^2/_3$—$^3/_4$‴ lata, labio inferiore 3—4-fido, lobis tantum $^1/_2$‴ longis apice brevissime retusis. Stamina ad basin labii superioris. Proxima videtur e brevi descriptione L. Kunawurensi Royle ex Benth., sed auctores laudati vix praetervidissent caules debiles prostratos, squamas basilares paucas vel nullas, folia parva opaca etc. facta comparatione cum L. Gmelini, L. Pallasii et L. Stelleri; praeterea spica L. decumbentis non semper tenuior illâ L. Gmelini, statura et habitus parum convenit L. Stelleri; flores nostrae differunt ab illis L. Pallasii in eo, quod in spica abbreviata dispositi sint, non vero quod corolla tenuior sit, est enim saepe latior et brevior. Revera L. Kunawurensis cl. Strachey et Winterbottom e Tibetia multum differt a nostra: foliis magnis lucidis late lanceolatis acutis brevepetiolatis grosse et acute duplicato inciso-dentatis, caulibus crassis suberectis, bracteis cuneatis, corollae laciniis $1^1/_2$ lin. saepe acutis. L. cashmeriana Royle tab. 73 adhuc magis distat spica longiori, caule erecto, foliis radic. brevepetiolatis, lamina basi numquam dilatata, labio inferiore bidentato, staminibus corollam subaequantibus. Genus Lagotis propositum et tab. 18 illustratum a cel. carpologo Gärtner in N. Comment. Acad. Petrop. 1770, Gymnandra Pallasii vero 1776. — 21, 25 Jul. flor.

Mentha sylvestris L. β. candicans Benth. 8 Aug. fl.

Mentha arvensis L. 7 Jul. fl.

Origanum vulgare L. 8 Jul. fl.

Perowskia abrotanoides Karel. 9, 17 Jul. fl.

Salvia sylvestris L. 7 Aug. fl. fr.

Salvia Sclarea L. 9 Jul. fl.

Ziziphora clinopodioides M. B. β. media Benth. 19 Jul. 12 Aug. fl. — var. angustifolia, foliis lanceolatis margine serrato-dentatis, calycibus piloso-hirtis. 7 Jul. fl.

Dracocephalum stamineum Kar. et Kir. var. major semipedalis, verticillis subdistantibus, calycibus ut in typico violaceo-villosis, sed dentibus brevius aristatis; at in eodem

loco calyces variant cano-villosi et verticilli pl. min. approximati. 10 Jul. fl. — var. subcapitata, calycibus albo-incanis. 25 Jul. fl.

Dracocephalum kaschgaricum *. §. Keimodracon; humile, caule 3″: primario erecto vel nullo, lateralibus prostratis dense puberulis subcoloratis, paribus 3 foliorum vestitis; caulis basi in rhizoma longum repens ramosum duplo tenuius prolongatus. Folia inferiora ad pollicem fere longa et lata, saepius vero minora, basi cordata, quaedam latiora quam longiora et inde subreniformia, alia aequilonga late ovata vel cordata, caulina magis ovato-oblonga (8 : 6‴), omnia margine crenata vel parum tantum incisa, dense et minute hirsutula, obiter aspecta vero glabra; petioli saepe pollicares purpurascentes. Verticilli dense approximati in spicam 1—2″. Bracteae tantum infimae foliiformes fere omnes cuneato-ellipticae vel lanceolatae incisae longe aristatae saepe cum calyce purpurascentes. Calyx 6—7‴ manifeste bilabiatus, dentibus subulato-aristatis. Corolla pollicaris albo-flavescens extus villosa. Stamina longitudine galeae, antherae glabrae, stylus paulo exsertus. Quidpiam affine D. lanifloro propter folia, sed differt colore florum, bracteis, calyce evidenter bilabiato longiori, tubo corollae recto, rhizomate longe repente; a D. stamineo longius distat: staminibus inclusis, magnitudine et colore corollae, calycibus multo majoribus evidenter bilabiatis. 31 Jul. flor.

Dracocephalum imberbe Bunge β. pectinatum: bracteis pectinato-subulatis, tubo corollae majoris 15‴ subrecto; glabrius quam specc. alataviensia, ceterum non diversum. 21 Jul. fl.

Dracocephalum laniflorum *. Affine D. imberbi Bge, folia non diversa sunt, sed rhizoma minus crassum, bracteae omnes foliaceae inciso-dentatae, caulis 4—6″ adscendens superne lanoso-villosus, tubus corollae lanuginosae eximie curvatus; propter calycem bilabiatum fere sectione differret, nisi calyx adesset interdum uno latere fissus tantum subbilabiatus dentibus subaequalibus. 25 Jul. fl.

Dracocephalum nodulosum *. § Boguldea Benth.; ab omnibus speciebus hujus sectionis distinctissimum nodulis calycinis et colore florum. Caules herbacei adscendentes 6—10″ puberuli simplices vel inferne ramosi. Folia caulina plurima ovata 6—9‴ versus basin interdum cordatam in petiolum brevem attenuata, margine crenato-incisa, utrinque breve et dense hirsuto-puberula; floralia pleraque conformia, sed sensim minora. Bracteae late ellipticae incisuris aristatis. Verticilli in spicam 1—2½″ conferti, inferiores interdum remoti. Calyx 4—5‴ medio quidpiam angustatus, inter dentes ad basin illorum plicis 5 nodulosis jam sub anthesi insignis, dentes lanceolati acutissimi, intermedius latior apice rotundato mucronatus. Corolla dilute flavescens 8‴ longa. 19, 23 Jul. fl.

Dracocephalum integrifolium Bunge. Calyx purpureus, corolla suturate coerulea. 22 Jul. fl.

Dracocephalum bipinnatum *. §. Moldavica; ab omnibus speciebus hujus sectionis diversum: foliis caulinis superioribus bipinnatisectis, laciniis lineari-lanceolatis glabrescentibus, caule puberulo superne purpurascente. Folia intraaxillaria conformia, sed duplo mi-

nora. Folia floralia pinnatisecta, segmentis brevibus subaristatis. Bracteae lanceolatae pectinato-incisae et aristatae. Verticilli 5 subremoti. Calyx 6‴ purpurascens, post anthesin nodulis 3 ad basin dentium inferiorum; tubus costatus dense pubescens, dentes breve mucronato-aristati. Corolla pollicaris coeruleo-violacea. 7 Aug. fl.

Dracocephalum diversifolium *. Affine D. peregrino L., sed folia integerrima angustiora mixta cum ovatis crenato-incisis, crenis muticis obtusissimis nec divaricatis longe aristatis; bracteae ellipticae vel lanceolatae (nec late ovales pauciaristatae), pectinato-multiaristatae; venae transversales inter nervos dentium calycis curvato-anostomosantes. Folia magis conveniunt cum illis D. canescentis L. Inter extraneas species proxima videtur D. acanthoidi Edgew. ex Benth., at caules erecti pedales, folia caulina basi non cordata, floralia cum bracteis non ovata, sed oblongo-lanceolata, calyces 6—7‴. Etiam D. heterophyllo Benth. accedit propter diversitatem foliorum, sed ceteris notis nimis recedit. 9 Jul. fl. — var. parviflora: corolla 1—1¼″; 14 Aug. fl.

Scutellaria alpina L. var. minor, 3″ foliis minoribus, corolla flava galea purpurascente. 14 Jul. fl. — incompleta 21 Jul. fl.

Scutellaria orientalis L. vergens ad β. pinnatifidam Benth. 7 Jul. fl. — var. β. pinnatifida Benth. foliis magis incanis. 6 Aug. fl.

Betonica foliosa *. Media inter genera Betonica et Stachys, a cel. Bentham in unum conjuncta, hinc forte melius Stachys betonicaeflora appellanda; spica terminalis, corollae tubus intus subnudus et stamina deflorata Betonicae, sed caules dense foliosi inferne nudi Stachydis, nulli specierum mihi cognitarum affinis. Rhizoma horizontale undique radiculis dense obsessum. Caules 1½′ stricte erecti inferne praecipue purpurascentes villosuli, infra nodos plerumque retrorsum hispidi; nodi in caulibus vegetis floriferis plerumque 8, foliacei, inferiores 2 aphylli. Folia radicalia nulla, caulina viridia: inferiora ovato-lanceolata 2—4″ longa, 1—1¾″ lata basi truncata vel subcordata in petiolis ½—1″; superiora angustiora et sensim breviora late lanceolata basi cuneata brevius petiolata, omnia margine grosse inciso-serrata, dentibus latis obtusiusculis patulis, supra dense, subtus parce piloso-hirsuta. Folia trita odore debili aromatico. Verticillus infimus interdum paulo remotus, superiores in spicam densam 1—1½″ longam ½—¾″ latam congesti. Bracteae infimae raro subfoliaceae integerrimae longitudine calycum, reliquae ovatae acuminato-cuspidatae calyce breviores. Calyces purpurascentes puberuli; tubus 3‴ apice subtruncatus ore piloso; dentes 1—1¼‴ fere lineari-subulati glabri apice interdum discolores. Corolla purpurascens, in sicco saepe decolor; tubus cylindricus 6—7‴ paulo curvatus ¾‴ latus, ad faucem 1¼‴ latus villoso-pubescens, intus versus basin fere glaber vel pilis aliquot brevibus parce barbulatus; galea supra tubum 2‴ integra aperta; labium inferius 2‴ trifidum, lobo intermedio latiori subemarginato. Stamina 4; filamenta pubescenti-pilosa, ut saepe in Betonica, apice exserta, galea quidpiam breviora, 2 intermedia (postica) breviora (hinc minime Nepetea), lateralia distincte altiora post anthesin vix ad latera dejecta; antherae omnes biloculares polliniferae. Stylus fere longitudine filamentorum breviorum, apice brevissime bifidus. Nuculae immaturae tri-

quetrae $1\frac{1}{2}'''$ apice glanduloso adhuc membranaceae crenatae haud truncatae. 5 Jul. fl. — Var. latifolia, robustior, foliis caulinis etiam superioribus late ovato-lanceolatis, ramorum axillarium acuminato-incisis, spica $2\frac{1}{2}''$ longa, inferne $1\frac{1}{4}''$ lata, calycibus paulo majoribus, dentibus fere faucem corollae attingentibus. 8 Jul. fl.

Stachys lamiiflora *. Summitates florentes fere Lamii albi, sed foliis caulinis arcte sessilibus statim dignoscenda ab omni Lamio et nullae Stachydi mihi notae affinis. Caules $1—1\frac{1}{2}'$ quadrangulares arcuataeinanes 2—3''' crassi dense foliosi inferne glabri, superne infra nodos et ad angulos retrorsum hirsutuli. Folia caulina omnia arcte sessilia, inferiora ovata $2—2\frac{1}{2}''$ longa, $1—1\frac{1}{2}''$ lata, superiora ovato-lanceolata, omnia margine simpliciter vel duplicate crenato-serrata, utrinque piloso-hirsutula, basi truncata subcordata; floralia verticillis 4—5 approximatis vel inferioribus remotis 2—3-plo longiora. Bracteae paucae herbaceae lineares acuminatae pilosae longitudine calycis. Calyces praecipue ad dentes dense piloso-hirsuti subregulares 10-nervii, tubo inflato $2\frac{1}{2}'''$ longo, fauce 2''' lata; dentes 3 triangulari-acuminati erecti 2''' longi, reliqui 2 paulo breviores. Corolla alba fere Lamii albi, extus tamen densius cano-villosa, minor subsemipollicaris; galea tantum 3—4''', apice latior; tubus omnino in calyce inclusus curvatus ventricosus 2''' longus intus ad basin annulo obliquo dense barbato; labium inferius obovato-rotundatum 2'''. Filamenta exteriora post anthesin ad latera dejecta. Nuculae etiam juniores ignotae. 6 Jul. fl.

Leonurus Cardiaca L. 8 Jul. fl.

Lamium rhomboideum Benth. Jacquemont tab. 135. Differt a descriptione tantum bracteis calyce 2—3-plo brevioribus nec eum aequantibus, antheris minus evidenter ciliato-hirsutis. 21 Jul. fl.

Lagochilus occultiflorus *. Caules semipedales vel breviores pallidi, pilis brevissimis retrorsis puberuli. Folia brevissime hirtula triangulari-bipinnatipartita!, laciniis anguste! linearibus plerumque tantum $\frac{1}{2}'''$ latis submuticis. Bracteae florales 7—8''' vel breviores, versus basin parce! hispido-ciliatae vel subglabrae. Verticilli 2—5 flori. Calycis glabri tubo 4''', dentibus duplo! longioribus lineari-cuneatis! basi quidpiam angustatis et lineam! tantum latis, apice breve mucronatis margine hispidulis. Corolla alba ventre (in sicco) violascente, intra calycem fere occulta; labium inferius dentes calycis parum tantum excedens; galea 14—17''' longa, ad 1''' usque bifida, lobis iterum breve bidentatis. Proximus L. hispido (Belanger c. fig.) propter lacinias foliorum angustas et calycem, sed caulis non pilis longis hispidus neque ramosus, folia nulla simpliciter pinnatifida, calyx non pilosus dentibus superne latioribus $1\frac{1}{2}'''$ latis, galea labio inferiori distincte longior nec subaequalis. 13 Jul. fl.

Lagochilus kaschgaricus *. Caules 8'' vel breviores albidi pilis brevissimis dense puberuli! Folia glabrata triangulari-pinnatipartita, laciniis $1\frac{1}{2}'''$ latis vel angustioribus, mucrone $\frac{1}{3}—\frac{1}{2}'''$. Bracteae florales 7—9''' cum brevioribus mixtae. Calyx $\frac{3}{4}'''$; fructifer fere 1''', bilabiatus, dentibus 3—5''' longis ad basin 2—3''' latis, apice evidenter mucronato-spinulosis. Corolla pallide rosea! $1—1\frac{1}{4}''$, tubus inclusus, galea extus villoso-sericea ad 4''' usque bifida, lobis iterum breve bifidis! rarius paucidentatis. Antherae violaceae. Forma α.

viridifolia, calycibus villosis, bracteis floralibus villoso-ciliatis. 30 Jul. fl. — β. glaucifolia, calycibus et bracteis floralibus glabris, sub lente inferne minutissime puberulis; caulis ramosior, foliorum laciniae margine eximie revolutae; nuculae maturae dorso muricatae. 30 Jul. fl. fr.

Lagochilus platyacanthus *. Caules subsemipedales decolores dense pubescentes et pilis longis parcis hispiduli. Folia tripartita vel potius triangulari-pinnatipartita, laciniis inferioribus 3—5-sectis linearibus 1‴ latis vel angustioribus margine ciliatis apice mucronatis vel foliorum inferiorum inermibus. Bracteae ciliato-hirsutae florales subsemipollicares lanceolatae versus apicem attenuatae, herbaceae! medio costatae, costa in apicem brevissime! spinulosum terminata. Calyx ¾″, tubus cano-villosissimus ore ½″ latus, dentes 3‴ longi ovato-triangulares subcolorati brevissime mucronati. Corolla alba (in sicco) ad ventrem hinc inde violaceo suffusa 1¾″, tubus in calyce inclusus, galea extus albo-villosa ad 2—3‴ bifida: lobis acute laciniatis; labium inferius glabrum. 19 Jul. fl.

Lagochilus affinis *. In eodem loco cum L. platyacantho lectus, differt ab illo sequentibus characteribus. Folia minus incisa, laciniis latioribus plerumque 1½‴ latis minus evidenter ciliatis. Bracteae florales triangulari-spinosae margine non membranaceae, tantum inferne hirsutae. Calycis decoloris 9‴ tubus parcius villosus vel tantum pubescens, dentes 3‴ angustius ovati basi 2½‴ lati vel fere lineari-ovati 1½‴ lati. Corolla 1½″ longa alba, in sicco ad ventrem violaceo-suffusa, galea ad 3½‴ bifida, lobis integris vel apice bidentatis, nec 3—4 dentatis. A L. diacanthophyllo Benth. differt: calycis cum dentibus proportione, foliis cuneiformibus tantum trifidis et incisis, nec pinnatipartitis. Omnes species Lagochili in itinere collectae spectant ad § 1. Bentham in Dec. scil. bracteis inferioribus steribus spinescentibus et nuculis apice dense glandulosis. 19 Jul. fl. — 15 Jul. deflor. hinc paulo dubius, laciniis paulo angustioribus recedit.

Phlomis oreophila Kar. et Kir. β. tianschanica: foliis supra rugosis: venulis impressis, manifestius hirsutis; bracteis et calycibus densius hirsutis, calycis tubo majori 6‴ (non 3‴). 8 Jul. fl. 23 Jul. defl.

Phlomis pratensis Kar. et Kir. 8 Jul. fl. 12 Aug. fl.

Eremostachys speciosa *. Affinis E. laciniatae (L.) Bunge et E. superbae Royle ex Benth.; a var. flaviflora prioris differt: foliis simpliciter pinnatisectis, pinnis latioribus incisis vix pinnatifidis, verticillis approximatis confluentibus in inflorescentiam breviorem et latiorem 3—6″ longam, 3″ latam, lanugine densiori magis albo-sericeo indutam; calyce longiore 1 (nec ½—¾)″; floribus majoribus 2 (nec 1½)″, labio inferiore distinctius crenulato, tubo corollae calycem distincte excedente 1¼″. Descriptio E. superbae in Dec. Prodr. in multis convenit, sed racemus nostrae plerumque brevior, folia radicalia raro 10″, nec sesquipedalia, lobus terminalis 3″, nec 10″, caulis 1¼′; at E. superba Royle 1836 Himal. p. 303 tab. 74 (figura duplo diminuta) jam magis differt a nostra: verticillis inferioribus remotis lana vix involutis, corolla lutea (in nostra fulvo-aurantiaca), breviori vix 1½″, tubo e calyce non

exserto, filamentis omnibus alte insertis basi appendiculo laciniato; in E. speciosa nostra filamenta ut in E. laciniata profundius inserta versus basin fere alata, appendiculis nullis. 10 Jul. fl.—13 Jul. frustul. deflor. subdubium.

Acantholimon Hohenackeri Boiss. γ. virens: foliis longioribus 1″ scapo duplo brevioribus non glaucis; alatavicum tantum differt scapo folia aequante et foliis minus glandulosis. 19 Jul. fl.

Acantholimon latifolium *. Staticopsis Boiss. § I. Spica imbricata, B. foliis margine denticulato-scabris, scapis folia subexcedentibus. Ab omnibus Acantholimonibus statim dignoscitur: foliis rigidis et pungentibus quidem, sed non acerosis, sunt enim plana! 4—8‴ longa, 1—1¼‴ lata, interdum versus apicem latiora quam basi, viridia glandulosa obscure plurinervia, in acumen breve constricta. Folia inferiora persistentia breviora fusca reflexa, superiora erecta plerumque basin spicae attingentia. Caespes ramosissimus pulvinatus, florens 2″ supra terram emersus. Spica solitaria ¾″ vel brevior, spiculis 10 vel paucioribus dense imbricatis unifloris. Bracteae dorso puberulae herbaceae: inferior 3‴ viridis margine lato scarioso, superior magis hyalina tubo calycis paulo longior. Calyx 4‴ longus, limbo purpureo 5-dentato margine erosulo. Corolla roseo-purpurea 6‴. Stigmata capitata. 22 Jul. flor.

Goniolimon orthocladum *. Proximum G. specioso (L.), at differt characteribus sequentibus: Folia modice petiolata non glauca. Scapus arcuato-adscendens subsemipedalis parce ramosus; rami ad basin squama majori fere semipollicari fulti tantum 1″ vel breviores sunt, recti rigidi densissime pubescentes crassi trigoni, nec triquetro-subalati; rami secundarii sessiles, unde glomeruli in toto scapo 4 v. 5 compositi ovati 1 pollicem longi et lati brevepedunculati. Etiam G. eximio Schrenk simile propter ramos strictos et inflorescentiam, sed folia latissima brevipetiolata opaca G. speciosi, spiculae arctius imbricatae in spicis rectis nec scorpioideis, bracteae latiores magis puberulae, tubus minus gracilis e bracteis haud manifeste exsertus. 22 Jul. flor.

Statice kaschgarica *. §. Plathymenium, accedens ad St. tenellam Turcz., sed dignoscitur e longinquo colore calycis dilute coeruleo fere lilacino. Caespites densi 1½′ vel paulo majores. Caudices brevissimi incrassati squamis dense imbricatis emortuis tecti. Folia suberecta vix pollicem longa cuneata vel lanceolata in petiolum attenuata apice in mucronem brevissimum abrupte acutata, mixta cum squamis albo-scariosis. Scapi subteretes ad ½‴ crassi, a basi dichotome ramosissimi, rami flexuosi superne tantum floriferi. Spiculae 6 vel pauciores, inferiores 2—3-florae approximatae. Bracteae dorso virides vel atropurpureae, margine lato decolore hyalino, omnes glaberrimae nitidae. Corolla (serotina) saturatius coerulea quam limbus calycis eoque (an semper?) brevior. 30 Jul. defl.

Statice dichroantha *. §. Plathymenium; valde affinis St. kaschgaricae et St. tenellae, at statim dignoscitur corollis parvis flavis in calyce albo absconditis. Folia magnitudine et forma medium tenent inter species utrasque allatas, diramificatio scapi St. kaschgaricae.

Bracteae opacae, praecipue superiores $2\frac{1}{2}'''$ breve pilosae fere strigosae. Calyx $2\frac{1}{2}'''$ limbo exsiccato albo. 19 Jul. defl.

Plantago lanceolata L. Variat spica brevi ovata vel elongata cylindracea $1\frac{1}{2}''$, foliis glabrescentibus vel junioribus piloso-lanatis, scapis $\frac{1}{2}$—$1\frac{1}{2}'$. 7 Jul. fl. defl.

Plantago minuta Pallas. 7 Jul. fr.

Stellera altaica Persoon. 20, 23 Jul. flor.

Rheum rhizostachyum Schrenk. Differt a Rh. spiciformi Strachey et Winterbottom! foliis multo firmioribus coriaceis, subtus venis valde prominentibus nec leviter tantum, ut specimen R. spiciformis et descriptio Meisneri docet; reticulo in pagina prona haud visibili nec nigrescente; ceterum petiolus et nervi primarii purpurei, sed venulae cum interstitiis non tinctae vel solum plagis irregularibus praecipue versus margines foliorum, ut in Rh. spiciformi; in hoc vidi ochreas maximas $4''$ vel majores petiolo longiores, in Rh. rhizostachyo ochrea intima latissima quidem, sed petiolo longe brevior; flores in Rh. rhizostachyo minores fere minuti ovales nec crasse subglobosi, sepala angustiora. Rh. spiciforme Royle tab. 78 folia offert tota subtus purpurea, spicam semifructiferam speciosam imbricatam; planta Meisneri apud Dec. differt adhuc pedicellis fructum subaequantibus, in Rh. rhizostachyo video saltem triplo breviores; folia Rh. spiciformis subtus minus stellato-pubescentia, quam potius scabra: papillis quidpiam majoribus interdum aggregatis, nec aequaliter dispersis ut in planta Schrenkiana, quae pariter subacaulis. Specc. nostra minora sunt et ad duas formas pertinent: α. fere typicum Rh. rhizostachyum, 22 Jul. lectum, foliis subtus dense papilloso-scabris; fructus adsunt semimaturi subrotundi apice et basi truncati $3'''$ longi et aequilati; nucleus $1'''$ latus, ala ubique ad $1'''$ lata in medio percursa nervo longitudinali per venas 3 v. 4 transversales cum nucleo anastomosante; pedunculi fruct. $1\frac{1}{2}'''$ infra medium articulati; — β. glabrum*: foliis 2—$3''$ subtus glabris lacunoso-reticulatis, pl. min. purpureo-suffusis; 21, 28 Jul.; ab hoc differt Rh. Moorcroftianum Wallich sec. specimen Strachey et Winterb. in Tibetia alt. 2500 hex. lectum: foliis eximie variegatis i. e. subtus suturate purpureis, reticulo venarum viridi parum tantum prominulo, hinc folia subtus plana inter rete venosum omnino laevia, nec rugosa et exsculpta.

Rheum Rhaponticum L. 9 Jul. fl., 13 Jul. fr. immat.

Rumex domesticus Hartm. 30 Jul. fr.

Polygonum polymorphum Ledeb. tianschanicum * simillimum P. polym. songarico Schrenk, sed bene diversum foliis tenuissimis et floribus minoribus, laciniis perigonii 1 (nec $\frac{1}{2}$)$'''$ angustioribus albo-viridibus nec purpureis; sterile dignoscitur a simili statu Rhei Rhapontici foliis margine ciliato-hirsutis, nec cartilagineo-denticulatis. 10 Jul. flor.

Polygonum Bistorta L. 10 Jul. fl.

Polygonum viviparum L. 25 Jul. fl.

Polygonum sibiricum Laxm. var. prostrata*: 3″ vel minor, angustifolia, foliis carnosis late linearibus 1—1½″ longis, 3‴ latis vel angustioribus margine revolutis, basi saepe attenuatis, sed non raro obscure hastatis. Similis formae saggittatae e Mongholia inter Kiachta et Pekinum a cel. Bunge reportatae, spica in utraque brevis subsolitaria crassa. Nulla e descriptis in Annal. sc. nat. 1866 p. 351, 352, sed accedit ad P. sibiricum β. Thomsoni Meisner e Tibetia. 30 Jul. flor.

Polygonum arenarium W. Kit. var. glauca, ramis rigidis, floribus roseis; caryopsis non differt. 20 Aug. fl. fr.

Atraphaxis lanceolata (MB.) 31 Jul. fl. defl.

Blitum virgatum L. 19 Jul. defl.

Atriplex laciniatum L. 31 Jul. fl. 10 Aug. defl.

Obione muricata Gärtn. 31 Jul. fr.

Eurotia ceratoides (L.), variae formae. 15, 31 Jul. 10 Aug. fl. defl.

Ceratocarpus arenarius L. 20 Aug. defl.

Kochia prostrata Schrad. 10 Aug. defl.

Kalidium foliatum Moq. Tand. 12 Jul. fl.

Salsola Kali L. 31 Jul. fr. — var. purpurascens: S. Tragus L. alis fructus purpureis ⅔‴. 10 Aug. fr.

Salsola collina Pallas. 16 Aug. defl.

Halimocnemis brachiata C. A. Meyer. 10 Aug. defl.

Salix sp. foliis S. nigricantis vel S. borealis Fries, sed angustifolia, humilis procumbens; an var. eriocarpa S. marginatae Tausch Flora 1837 p. 343 ex alp. Austr.; foliis partim hyalino-marginatis, capsulis brevipedicellatis et stigmate convenit, diversa tamen foliis angustius lanceolatis, amentis subaphyllis, pedunculis basi et bracteis cinereo-villosis, capsulis adpresse subsericeis; verosimiliter nova, sed ex spec. incompleto supprimenda. 10 Jul. fr.

Salix tenuijulis Ledeb. ex Trautv. variae formae: 15 Jul. fr. var. glabrescens foliis subtus rarissime adpresse pilosis; — 31 Jul. mas defl. folia supra saepe glabra, juniora sericea; — 17 Jul. fr. var. microphylla foliis diu sericeis.

Populus suaveolens Fischer. 12 Aug. arbor sterilis.

Populus nigra L. 31 Jul. steril.

Alnus glutinosa W. 31 Jul. surculus sterilis e basi arboris cum petiolis dense puberulis.

Betula tianschanica *. Arbuscula ultraorgyialis ad rivulos cum Salicibus in reg. subsylvatica proveniens. Folia B. albae, sed squamae omnino aliae. Amenta fruct. erecta vel cernua $^3/_4''$ longa vel breviora, $5'''$ lata vel angustiora in pedicellis $1—2'''$; squamae patulae, sed non recurvato-squarrosae. Propter amenta brevia et squamarum lobos adscendentes valde similis B. Maximowiczii, sed squamae margine distincte ciliato-puberulae et nuculae lato-alatae. Convenit cum B. tortuosa Ledeb. ex subalpinis altaicis: amentis crassis abbreviatis, squamis profunde trifidis vel partitis, lobis ciliatis lateralibus adscendentibus, sed differt: foliis rhomboideo-deltoideis acuminatis B. albae, numquam obtusis et grosse incisodentatis, forte etiam nuculis nondum quidem plene maturis, $1'''$ longis, $2'''$ latis, ala quidpiam angustiori. Ceterum veram B. albam fructif. vidi ex alpibus alatavicis. 15 Jul. fr.

Ephedra intermedia Schrenk? nimis incompleta 7 Jul. fr.

Juniperus Pseudo-Sabina Schrenk. 15, 22 Jul., 12 Aug. fr. — 20 Jul., 19 Aug. steril. — var. lepidocarpa: fructus nigri coeruleo-pruinosi, vertice non laeves, sed apiculis bractearum aliquot mucronatis, ceterum in medio et inferius laeves. 9 Jul. fr.

Picea tianschanica *. Folia interdum $1''$ longa, saepius $^3/_4—^1/_2''$ vel imo breviora, ut in P. Schrenkiana F. et Meyer, cui proxima, sed optime differt: squamis coni et seminibus. In P. Schrenkiana coni fere cum P. obovata conveniunt exceptis squamis paulo latioribus et margine irregulariter crenulatis. In P. tianschanica squamae latiores margine distincte! incrassato, magis concavo obscure crenulato; squamae subtus coloratae! fere coccineae, versus marginem longitudinaliter nervoso-striatae!, supra vero versus marginem rubro-fuscae! et in loco alarum delapsarum pallidae!; nuculae $2'''$ pallidae, griseo-maculatae!, ala rosea! nec pallide fusca. P. Khutrow Royle pariter squamas subtus nervosas habere videtur ex fig. Royle, sed fissae sunt, coni duplo longiores et crassiores, nuculae atrocoeruleae, ala flavofusca. 15 Jul. steril. 12 Aug. cum cono fruct., sed embryonem in nucularum cavitate evolutum non reperi.

Cynomorion purpureum Micheli 1729, fig. 12 repetita apud Lamarck, Descouritlz tab. 96 et alios, repertum in litoribus Mauritaniae ad radices Lentisci, Myrti aliorumque fruticum. Linnaeus plantam sibi ignotam ex opere Michelii hausit, cujus nomenclaturam rejecit et in Cynomorium coccineum mutavit. Comparatis descriptionibus et figuris analyticis Richardi 1822 in Mem. Mus. VIII, tab. 21 (e planta aegyptiaca) et Weddell 1850 in Ann. sc. nat. XIV, tab. 11, fig. 43—47, crederes, diversas species confusas fuisse. Figurae reliquae antiquiores parum docent. Boccone primus habuit a Bonamico e scopulis Melitae, ubi maritimis fluctibus continuo irrigatur et tantum aestate provenit; prima ejus figura cum descriptione edita 1674 ut «Fungus typhoides coccineus melitensis; si clavam, dum viret, digitis premas, veluti sanguineum succum fundit, grana matura Panici (miliacei) undique colore coccineo splendent.» Tilli 1723, tab. 25 statum juniorem tuberosum parasiticum delineavit,

paulo dubitans de synonymo Bocconei, quare «liburnensem» appellavit. Ad hanc alludit Micheli, monens contra Bocconeum, Liburni inter Novembrem et Martium menses crescere; meminit quoque plantam siculam, e Drepani, ad insulam Lampedusam, ubi in arenosis maritimis ad radices Atriplicis portulacoidis sedem figit. In Hispania ad Gades (Linne), Baza in regno Granatensi, Carthagena et in Catalonia reperta. Bertoloni colorem totius plantae sanguineum, in sicco saturatiorem dicit. Immenso segregato spatio iterum in conspectum venit in campis salsis Songariae ad lacum Balchasch inter Phragmitem (Schrenk), et nunc quoque collecta 12 Jul. fructibus maturis in valle Koschkar locis salsuginosis, ex occidente lacus Issikul, colore totius plantae in vivo non coccineo aut sanguineo, sed atropurpureo. More fungorum stipites duo, 2 et 3″ longi in unum spadicem 4″ coaliti erant, parte subterranea 3″ longo et $1\frac{1}{2}$″ crasso; squamae stipitum triangulares acutae, in spadice majores et rariores fasciculo florum interjectae bractearum instar; peltas majores ab auctoribus depictas frustra quaesivi, etiam antheras. Excepto stipite abnormiter duplicato omnis planta partesque ejus subtiliores simillimae cum Schrenkiana, Junio mense fere deflorata sine vestigiis antherarum; filamentosum vero vestigium purpureum in utraque semper conspicitur semiinclusum in sulco laterali secus totam longitudinem organi, quod apud Weddell squama cuneiformis ff‴ appellatur, apud Richard palea staminifera fig. J, 1, cujus vero mutua ratio ad filamentosum vestigium valde differt a figura Michelii, quae sola cum nostro Cynomorio songarico convenit. Hae squamae cuneiformes staminiferae in planta utraque songarica exsiccata albidae! sunt, basi non constricto-stipitatae et apice manifeste dentatae! quod neque in descriptionibus, neque in figuris laudatis expressum invenio; specimina, quae examinavi ex Aegypto, Gadibus, Cagliari, Trapani et Favignana florifera quidem, hoc respectu a songaricis diversa erant. Praeterea nostra habet fructus extus scrobiculato-rugosos, pericarpium nequaquam crassissimum subfungosum, sed (etiam coctum) coriaceum durum sub dissectione nitens, uti albumen inclusum; paleolas Richard (E, 2, J, 2) solus pingit compressas spathulatas, in nostra sunt claviformes ut apud Weddell.

Adde p. 35. Bromus nototropus *. Differt a B. squarroso L. aristis subrectis, spiculis omnibus a dorso, nonnullis oblique compressis, saepe coloratis, basi magis cuneatis. B patulo M. K. affinior est, at spiculae majores numquam a latere compressae. Quaedam formae B. vestiti Schrad. capensis, excepto indumento, valde similes. B. oxyodon Schrenk robustior est, spiculas majores et aristas divaricatas habet. 9 Jul. defl.

Index.

Acantholimon 69.
Acer 41.
Achillea 51, 52.
Aconitum 38.
Acroptilon 56.
Adenophora 59.
Alchimilla 45.
Alfredia 56.
Alhagi 45.
Allium 33.
Alnus 71.
Alopecurus 34.
Alsine 41.
Alyssum 39.
Anagallis 60.
Andropogon 34.
Androsace 60.
Anemone 37.
Angelica 48.
Angelocarpa 48.
Angelophyllum 48.
Apocynum 60.
Aquilegia 37.
Archangelica 48.
Arctium 56.
Arnebia 61, 62.
Artemisia 52, 53.
Asparagus 33.
Aster 51.
Astragalus 43.
Atragene 36.
Atraphaxis 71.
Atriplex 71.
Atropis 36.
Aulacospermum 49, 50.
Avena 35.
Batrachium 37.
Berberis 38.
Betonica 66.
Betula 72.
Blitum 71.
Brachyactis 51.
Bromus 35, 73.
Bupleurum 47, 48.
Calamagrostis 34.
Callianthemum 37.
Callipeltis 50.
Callisace 48.
Camelina 39.
Capsella 40.
Caragana 42, 43.
Cardaria 40.
Carduus 55.
Carex 34.
Carota 49.
Carum 47.
Catabrosa 35.
Centaurea 55.
Cerastium 41.
Ceratocarpus 71.
Cerefolium 49.
Chaetospora 34.
Chamaenerion 46.
Chamaepeuce 56.
Cheiranthus 39.
Chondrilla 59.
Chorispora 39.
Cineraria 53.
Cirsium 56.
Clematis 36.
Closirospermum 58.
Coelopleurum 48.
Colpodium 35.
Conioselinum 48.
Convolvulus 61.
Conyza 51.
Conyzella 51.
Conringia 39.
Cortusa 60.
Cousinia 54.
Corydalis 38.
Cuscuta 61.
Cynoglossum 62.
Cynomorion 72.
Dactylis 35.
Delphinum 37, 38.
Dianthus 40.
Dilophia 40.
Dodartia 62.
Doronicum 53.
Dracocephalum 64—66.
Draba 39.
Dryadanthe 45.
Echinocephalus 55.
Echinops 53.
Echinospermum 62.
Elymus 36.
Ephedra 72.
Epilobium 46.
Eremostachys 68.
Erodium 41.
Erysimastrum 39.
Erysimum 39.
Erythraea 60.
Eurotia 71.
Euthalia 41.
Euphorbia 42.
Euphrasia 62.
Eutrema 39.
Ferula 49.
Festuca 35.
Galatella 51.
Galium 50.
Gasterolychnis 41.
Gentiana 60, 61.
Geranium 41.
Glaucium 38.
Glaux 60.
Glossocomia 59.
Glycyrrhiza 42.
Goniolimon 69.
Grossularia 47.
Gymnandra 64.
Gypsophila 40.
Halimocnemis 71.
Halimodendron 43.
Hedysarum 44.
Helianthemum 40.
Heracleum 49.
Hieracium 59.
Hierochloë 34.
Hippuris = Limnopeuce
Hordeum 36.
Hymenolaena 49, 50.
Hymenophysa 40.
Hyoscyamus 62.
Isopyrum 37.
Juncus 33.
Juniperus 72.
Jurinea 57, 58.
Kalidium 71.
Kochia 71.
Koelpinia 58.
Lactuca 59.
Lagochilus 67, 68.
Lagotis 64.
Lamium 67.
Lasiagrostis 35.
Leontopodium 53.
Leonurus 67.
Lepidium 40.
Leptanthele 35.
Libanotis 48.
Ligularia 53.
Limnopeuce 46.
Linaria 62.
Lonicera 50.
Lotus 42.
Lycium 62.
Malva 41.
Medica 42.
Melilotus 42.
Mentha 64.
Mulgedium 59.
Myosotis 62.
Myricaria 46.
Myriophyllum 46.
Myrrhina 41.
Nitraria 42.
Nonnea 61.
Obione 71.
Odontites 62.
Onobrychis 45.
Onosma 61.
Oreolachne 39.
Origanum 64.
Orobanche 63.
Oxytropis 43, 44.
Pachypleurum 49.
Papaver 38.
Patrinia 50.
Parnassia 40.
Pedicularis 62, 63.
Perowskia 64.
Phlomis 68.
Phragmites 34.
Physolophium 48.
Physolychnis 40.
Picea 72.
Picris = Closirospermum
Plantago 70.
Pleurogyne 61.
Pleurospermum 48.
Poa 35.
Polemonium 61.
Polygala 40.
Polygonum 70, 71.
Polypogon 33.
Populus 71.
Potamogeton 36.
Potentilla 45.
Primula 60.
Pulsatilla 37.
Ranunculus 37.
Reaumurea 42.
Rheum 70.
Rhinanthus 62.
Rhodiola 47.
Ribes 47.
Richteria 51.
Rosa 45.
Rumex 70.
Salix 71.
Salsola 71.
Salvia 64.
Sanguisorba 45.
Sarcozygium 42.
Saussurea 54.
Saxifraga 47.
Scabiosa 51.
Schultzia 47.
Scirpus 33.
Scorzonera 58.
Scrofularia 62.
Scutellaria 66.
Sedum 47.
Senecio 53.
Serratula 56, 57.
Setaria 34.
Silene 41.
Sisymbrium 39.
Smelowskia 39.
Solenanthus 62.
Sonchus 59.
Sophia 39.
Sorbus 46.
Sphaerophysa 43.
Spiraea 45.
Stachys 66, 67.
Statice 69.
Stellaria 41.
Stellera 70.
Stipa 35.
Sweertia 61.
Tamarix 46.
Taphrospermum 39.
Taraxacum 59.
Thalictrum 37.
Thermopsis 42.
Thlaspi 40.
Tragopogon 58.
Triglochin 33.
Trigonella 42.
Trimorphaea 51.
Tripleurospermum 52.
Trisetum 35.
Triticum 36.
Trollius 37.
Umbilicus 46, 47.
Vaccaria 40.
Valeriana 51.
Veronica 62.
Vicia 44.
Viola 40.
Wahlbergella 41.
Xylosteum 50.
Youngia 59.
Ziziphora 64.

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE
TOME XIV, N° 5.

ÜBER DIE EMBRYONALHÜLLE

DER

HYMENOPTEREN- UND LEPIDOPTEREN-EMBRYONEN.

VON

M. Ganin.

(Mit 1 Tafel.)

Lu le 29 octobre 1868

ST.-PÉTERSBOURG, 1869.
Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg,	à Riga,	à Leipzig,
MM. Eggers et Cie, H. Schmitzdorff, et Jacques Issakof;	M. N. Kymmel;	M. Léopold Voss.

Prix: 30 Kop. = 10 Ngr.

Imprime par ordre de l'Académie Impériale des sciences.

Mai 1869. C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Wass.-Ostr., 9 ligne, № 12.)

Einige von mir untersuchte Hymenopteren und Lepidopteren zeigen bei ihrer Entwicklung in Betreff der Bildungsweise der Embryonalhülle, sowie auch ihrer Verhältnisse zum Embryo manche nicht uninteressante Eigenthümlichkeiten, über welche ich in vorliegender Mittheilung sprechen will. Was die embryonalen Vorgänge betrifft, welche die Ausbildung des Embryonalkörpers bedingen, so sind sie sehr einfach und weichen nur sehr wenig von dem bekannten Schema der embryonalen Entwicklung vieler anderen Arthropoden ab, wesshalb ich davon nicht zu viel reden will.

Die verschiedenen Species der Genera *Formica* und *Myrmica (Formica flava*[1]), *F. fusca*, *Myrmica laevinodis*, *M. fuscula*, *M. ruginodis* u. a.) aus der Ordnung der Hymenopteren dienten mir als Material bei meinen embryologischen Untersuchungen. Die Eier der von mir genannten Hymenopteren sind nach ihrer Form und ihrer Struktur mehr oder weniger unter einander ähnlich und nur durch die verschiedene Grösse und die Struktur der äusseren Hülle (Chorion) unterschieden. Das Ei hat eine verlängerte, ovale Form (Fig. 1); seine beiden Pole sind fast ähnlich, gleich gewölbt; eine von den langen Oberflächen des Eies, nämlich die, welche der Rückenseite des Embryo entspricht, ist flach, in einigen Fällen sogar leicht vertieft (*Myrmica*); die andere, die Bauchseite des Eies, ist immer gleich gewölbt. Der Dotter des Eies hat dieselben Eigenschaften, wie der Dotter der Eier vieler anderen Arthropoden: die ganze Masse des Dotters besteht aus dunkelrandigen Fetttropfen von verschiedener Grösse, welche mittelst einer dicken, eiweissartigen Flüssigkeit dicht unter einander verbunden sind; andere geformte Gebilde fehlen dem Dotter gänzlich. In dem so eben abgelegten Eie liegt der Dotter sehr dicht der Dotterhaut an, so dass man sich nur bei einem starken Drucke mit dem Deckgläschen von der Existenz der Dotterhaut überzeugen kann. Auf dem hinteren Pole aller von mir untersuchten Eier befand sich eine kleine ovale Mikropyle.

---

1) Es wird nicht ohne Interesse sein, hier zu bemerken, dass *F. flava* auf ihrer Oberfläche eine Menge sehr interessanter, parasitischer Acariden beherbergt. Diese Milben gehören zu dem höchst merkwürdigen Genus *Hypopus*. Ich habe einige Gründe zu glauben, dass das Genus *Hypopus* in natürlichen, geneti chen Verhältnissen mit dem Genus *Tyroglyphus* steht. Ich halte das Genus *Hypopus* für die männlichen Individuen des Genus *Tyroglyphus*.

Die ersten Veränderungen in dem sich entwickelnden Eie bestehen darin, dass der Dotter nach der Richtung seiner Längsaxe sich stark zusammenzieht, in Folge dessen bilden sich in beiden Polen des Eies ansehnliche, helle Zwischenräume, welche von der Dottermasse nicht eingenommen sind. Dann entsteht auf dem hinteren Pole des Eies, auf der Oberfläche des Dotters eine Anzahl von halbkugelförmigen Ausbuchtungen, die sehr dicht neben einander liegen. Zuerst entstehen diese Ausbuchtungen gerade auf dem hinteren Pole der Dottermasse und dann verbreiten sie sich auch weiter auf die Rücken- und Bauchoberfläche des Dotters. Jede von diesen, so eben erschienenen Ausbuchtungen ragt mit einer Hälfte frei in den hellen Zwischenraum, und mit der anderen Hälfte steht sie in festem Zusammenhange mit der Dottermasse. Die tiefen und sehr scharf ausgeprägten Einschnürungen sondern die erwähnten Hervorragungen von einander ab. Betrachten wir diese Ausbuchtungen in ihrer normalen Lage, so finden wir da nichts Besonderes, sie sehen ebenso wie die übrige, dunkle Dottermasse aus, und ausser den Fetttropfen von verschiedener Grösse lassen sie nichts Anderes bemerken. Die Grösse der Ausbuchtungen ist verschieden: die grössten sind diejenigen, welche sich gerade am Pole des Dotters befinden; mit der Annäherung zum kurzen Durchmesser des Eies nehmen sie der Grösse nach ab. In dem Entwicklungsstadium, welches ich in der F. 2 abgebildet habe, reichen die Ausbuchtungen auf der gewölbten Oberfläche des Eies fast bis zur kurzen Axe desselben; auf der Rückenseite sind sie weniger ausgebildet. Bei näherer Untersuchung unserer Gebilde in isolirtem Zustande bemerken wir, dass jede Ausbuchtung eine ganz kugelförmige Gestalt hat und dass die grösste Masse derselben aus zarten, halbflüssigen, sehr schwach lichtbrechenden Eiweisstropfen besteht, welche von aussen mit einer Menge von Fetttröpfchen bedeckt sind. — Es unterliegt keinem Zweifel, dass diese Eiweisstropfen die späteren Kerne der Blastodermzellen darstellen, und dass die Ausbildung dieser Kerne der Entstehung der beschriebenen Ausbuchtungen vorangeht. Ich halte diese Kerne für nichts Anderes, als für die abgesonderten Theile des Protoplasma des Dotters (F. 2 b.). In den folgenden Entwicklungsstadien sehen wir, dass die Zahl der beschriebenen Ausbuchtungen sich mehr und mehr vergrössert und schliesslich sich die ganze Oberfläche des Dotters mit solchen Gebilden bedeckt. Am deutlichsten sieht man sie an den beiden entgegengesetzten Polen des Eies; dies erklärt sich aus dem Umstande, dass hier die Ausbuchtungen aus den freien Zwischenräumen des Eies hervorragen, aber an den beiden langen Seiten des Eies ist es kaum möglich sie zu unterscheiden, weil sie sehr dicht der Dotterhaut anliegen. Im Centrum jeder Ausbuchtung findet sich ein grosser, solider Kern, welcher aussen mit einer Menge von Fetttröpfchen bedeckt ist. — Solche Eigenschaften der ersten histologischen Gebilde geben der Oberfläche des Dotters ein ganz besonderes, charakteristisches Aussehen. Die so eben beschriebene Blastodermschicht der Zellen findet sich noch in sehr dichtem Zusammenhange mit der übrigen Masse des Dotters.

Je weiter auf die oben beschriebene Weise die Ausbildung der Blastodermzellen vor sich geht und dieselben auf der ganzen Oberfläche des Dotters erscheinen, desto mehr bemerken

wir, dass die Quantität der dunklen Dotterelemente auf dem oberen Pole des Dotters stark abnimmt, und an ihrer Stelle eine blasse, feinkörnige Masse zum Vorschein kommt. Diese feinkörnige blasse Masse erscheint fast gleichzeitig auf der ganzen Fläche des oberen Eipoles. Die spätere Entwicklungsgeschichte zeigt uns, dass von dieser blassen, feinkörnigen Stelle der Embryonalkörper seinen Ursprung nimmt (F. 3). Die erste, so eben erschienene Andeutung des Embryonalkörpers bezeichnen wir mit dem Namen des Keimhügels. In dem Moment nach seiner ersten Entstehung hat der Keimhügel die Form eines Kugelsegments mit einer gewölbten äusseren und schwach vertieften inneren Fläche; der Keimhügel hat die grösste Dicke in seinem Centrum, nach der Längsaxe des Eies; gegen seine Peripherie nimmt die Dicke des Keimhügels immer mehr ab. Es muss bemerkt werden, dass die Grenze zwischen dem Keimhügel und der übrigen, dunklen Masse des Dotters nicht scharf ausgesprochen ist. — Schon in solchem, frühem Entwicklungsstadium kann man die feinsten, dunklen Körnchen fast auf der ganzen Bauchoberfläche des Dotters unterscheiden. — Die histologischen Eigenschaften des so eben erschienenen Keimhügels sind folgende. Er besteht aus einer blassen, dicken Grundmasse mit einer Menge feiner Körnchen; ausserdem finden wir hier und da in der Masse des Keimhügels bald frei liegende, bald auf ihrer Peripherie mit einer dünnen Schicht von Körnchen bedeckte zarte, solide Kerne von verschiedener Grösse; einige von diesen Kernen verwandeln sich somit in echte, embryonale Kernzellen; sie bekommen in ihrem Innern kleine, stark lichtbrechende Kernkörperchen. Die doppelte Zahl der Kerne im Innern der Embryonalzellen weist auf die Vermehrung der Zellen durch Theilung hin.

Nach Ausbildung des Keimhügels fangen jetzt die früher von mir beschriebenen Blasdotermzellen an, sich auf der ganzen Oberfläche des Dotters abzuheben und sich in Form einer besonderen, zelligen Hülle von dem Dotter abzusondern. Die erste Absonderung der Embryonalhülle fängt wieder (wie auch ihre erste Ausbildung) von dem hinteren Pole des Eies an und setzt sich allmählich auf die ganze Oberfläche des Dotters fort. Etwas später, nämlich wenn der Embryonalhügel anfängt, seine frühere Form zu verändern und einer seiner Ränder bis zur Hälfte der Eilänge reicht (F. 4), stellt die oben erwähnte Hülle eine ganz abgesonderte, sehr eigenthümlich aussehende Blase dar, welche die Embryonalanlage, so wie die ganze Oberfläche des Dotters an allen ihren Punkten bedeckt. Diese zellige Blase, welche direkt durch die Absonderung der Blastodermschicht entstanden ist, nimmt im Verlaufe der ganzen Zeit der embryonalen Entwicklung gar keinen Antheil an der Bildung des Embryonalkörpers und spielt die Rolle einer ganz provisorischen Embryonalhülle. Es muss hier noch bemerkt werden, dass die Zellen der Embryonalhülle fast während der ganzen Zeit der embryonalen Entwicklung gar keinen Veränderungen unterliegen; sie behalten ihre frühere, charakteristische Struktur, indem ihr Inhalt eine Menge von Fetttropfen zeigt. Bei näherer Untersuchung kann man immer im Innerrn der Zellen einen Kern sehen. Die Grösse der Zellen der Embryonalhülle, sowie die ihrer Kerne nimmt in den späteren Entwicklungs-

*

stadien etwas ab; diese Thatsache erklärt sich aus dem Umstande, dass die Zellen der Embryonalhülle sich im Zustande der Vermehrung befinden. Die Verbindung der Zellen der Embryonalhülle geschieht mittelst einer homogenen, durchsichtigen Substanz, die jetzt die Rolle der Interzellularsubstanz spielt; an einigen Stellen der Embryonalhülle, wo die Zellen derselben ziemlich weit von einander entfernt sind, sieht diese verbindende Substanz wie eine ganz durchsichtige und ausserordentlich dünne Membran aus.

Aus allem, was ich bis jetzt über die ersten, morphologischen Vorgänge bei der Entwicklung des Ameisen-Embryo hervorgehoben habe, geht hervor, 1) dass im Eie der Ameisen, wie es auch bei der Entwicklung der Embryonen im Eie vieler anderen Arthropoden der Fall ist, zuerst die Ausbildung der Blasdotermschicht vor sich geht, die von dem hinteren Pole des Eies beginnt. 2) Zeigt uns diese Blastodermschicht sehr auffallende morphologische und physiologische Eigenschaften, indem sie sich in Form einer besonderen Blase von der Oberfläche des Dotters absondert und an der Ausbildung des Embryonalkörpers gar keinen Antheil nimmt. In dieser Beziehung bietet uns die Entwicklungsgeschichte der Ameisen sehr wichtige Ausnahmen von dem allgemeinen Gesetze der Entwicklung, welches für alle Insekten seine volle Bedeutung hat. (Wir werden unten sehen, dass die Lepidopteren bei ihrer Entwicklung uns eben solche morphologische und physiologische Verhältnisse, wie die Ameisen zeigen.) 3) Die Ausbildung des Keimhügels (oder Keimstreifens), welcher dem Embryonalkörper den Ursprung giebt, geht nicht, wie es bei den meisten Arthropoden der Fall ist, durch die lokale Verdickung der Blastodermschicht vor sich, sondern, wie wir es gesehen haben, ganz unabhängig von derselben. 4) Die Embryonalhülle des Ameisen-Embryo kann man, ihrer physiologischen Eigenschaften wegen, als die Amnionhülle bezeichnen. Wenn der Embryo seine Entwicklung vollendet und aus dem Eie austritt, zerreist er die Eihäute nebst der Amnionhülle. 5) Von den ersten Momenten der Entstehung der Embryonalhülle und des Keimhügels bestehen diese aus ganz verschiedenen, histologischen Elementen; dieser Umstand zeigt uns, dass beide morphologische Gebilde in keinem genetischen Zusammenhange unter einander stehen.

Die beständige Vermehrung der Embryonalzellen, aus welchen der Keimhügel zusammengesetzt ist, bedingt das rasche Auswachsen desselben und die Veränderung seiner früheren Form. Da die Zahl der Zellen des Keimhügels immer mehr wächst, nimmt die Quantität der dicken, feinkörnigen Masse ab, sie verwandelt sich in Interzellularsubstanz, durch welche die Embryonalzellen unter einander verbunden sind. Die Veränderung der früheren Form des Keimhügels besteht darin, dass das eine seiner Enden, nämlich dasjenige, welches der gewölbten Oberfläche des Eies zugekehrt ist, anfängt sich zu verlängern (F. 4); diese Verlängerung geschieht auf Kosten der beständigen Vermehrung der Embryonalzellen des Keimhügels. In der F. 4 sehen wir, das in der Zeit, wo das eine der Enden des Keimhügels noch in dem oberen Pole des Eies bleibt, das andere entgegengesetzte bis zur Hälfte der langen Axe des Eies reicht. Die Dicke des Keimhügels bleibt fast unverändert, nur mit Ausnahme einer Stelle, die gerade am oberen Pole des Eies sich

findet und welche am dicksten aussieht. In allen folgenden Entwicklungsstadien können wir Schritt für Schritt die allmähliche Verlängerung des Keimhügels und schliesslich das Auswachsen desselben in das Primitivorgan, das in der Wissenschaft unter dem Namen des Keimstreifens bekannt ist, verfolgen. In dem Moment der vollen Ausbildung des Keimstreifens, aber in der Zeit, wo er noch gar keine Anlagen der verschiedenen Organe zeigt, bietet er uns die Form eines überall gleich dicken und breiten Bandes dar, das die ganze gewölbte Oberfläche des Dotters einnimmt; ausserdem ragen die beiden Enden des Keimstreifens etwas aus den Polen des Eies hervor und liegen der Rückenoberfläche des Dotters dicht an (F. 5). Die ganze Masse des Keimstreifens besteht in seiner ganzen Dicke aus ganz ähnlichen, kleinen Embryonalzellen, welche mit denen des früheren Keimhügels in allen Beziehungen übereinstimmen. Die Embryonalzellen des Keimstreifens liegen ohne alle Ordnung in vielen unregelmässigen Reihen über einander; sie sind mittelst einer zähen, feinkörnigen Zwischensubstanz unter einander verbunden. Nach seiner Breite nimmt der Keimstreifen die ganze gewölbte Oberfläche des Eies ein. Also liegen in solchem Entwicklungsstadium die Seitentheile und der grösste Theil der Rückenseite des Dotters ganz frei und sind mit dem Keimstreifen nicht bedeckt.

Die ersten morphologischen Veränderungen äussern sich auf dem vorderen Kopftheile des Keimstreifens. Der Kopftheil des Keimstreifens verdickt sich sehr bedeutend und zeigt in seiner Mitte zwei leichte Erhöhungen, die (bei Profillage des Eies) hinter einander liegen (F. 6). Bei der Betrachtung des Keimstreifens in diesem Entwicklungsstadium von der Rücken- oder Bauchseite des Eies kann man nur eine der erwähnten Erhöhungen bemerken, weil dieselben nicht in einer Ebene liegen: die vordere Anschwellung findet sich mehr der Rückenseite des Eies genähert und die hintere mehr — der Bauchseite. Der Theil des Keimstreifens, der hinter der vorderen Erhöhung liegt, nimmt in seiner Dicke mit der Annäherung zum freien Rande ab. Der hintere Rand der zweiten Erhöhung geht unmittelbar in die Bauchmasse des Keimstreifens über, und überhaupt ist diese hintere Erhöhung kleiner, als die vordere und bietet uns nichts Anderes, als eine unbedeutende Verdickung des vorderen Endes der Bauchmasse des Keimtsreifens. Mit der Entstehung der so eben beschriebenen Erhöhungen steht auch das Erscheinen einer grubenförmigen Vertiefung im Zusammenhange, durch welche beide Erhöhungen von einander geschieden sind. Alle diese drei morphologischen Gebilde kommen fast gleichzeitig zum Vorschein. Je mehr diese Erhöhungen auswachsen, desto tiefer wird die grubenförmige Vertiefung und schliesslich geht diese letztere in eine echte Einstülpung über. — Bevor ich zur Betrachtung der weiteren embryologischen Vorgänge übergehe, will ich hier noch bemerken, dass diese drei so eben von mir beschriebenen morphologischen Gebilde, wie die weitere Entwicklungsgeschichte uns zeigt, später ihre bestimmte, definitive Bedeutung haben werden. Die vordere Erhöhung verwandelt sich in die Oberlippe der Ameisenlarve, die hintere Verdickung giebt dem mittleren, unpaarigen Theile der Unterlippe den Ursprung, und die grubenförmige Vertiefung bildet die Mundöffnung; die zellige Masse der grubenförmigen Ver-

tiefung liefert, indem dieselbe in die lange, röhrenförmige Einstülpung übergeht, das Material zur Ausbildung der Wände des Oesophagus.

In den folgenden Entwicklungsstadien verdickt sich auch der Bauchtheil des Keimstreifens und zeigt uns auf seiner Oberfläche eine Reihe von morphologischen Gebilden. Uebrigens geht die Verdickung des Bauchtheiles des Keimstreifens nicht überall gleichmässig vor sich. So bleibt der mittlere Theil des Keimstreifens in seiner ganzen Länge bis zum hinteren Pole des Eies im ursprünglichen Zustande; die übrigen, symmetrisch liegenden, seitlichen Theile des Keimstreifens verdicken sich sehr stark und zeigen auf ihren äusseren Oberflächen längliche stark gewölbte Erhöhungen, welche man bis zum hinteren Pole des Eies verfolgen kann. Die zwei symmetrisch liegenden Verdickungen der Bauchmasse des Keimstreifens bilden die sogenannten Keimwülste. Es versteht sich von selbst, dass der mittlere, nicht verdickte Theil des Keimstreifens viel tiefer liegt, als die seitlichen Theile; in Folge dessen entsteht zwischen beiden Keimwülsten eine lange, ziemlich weite Furche, welche beide Keimwülste von einander trennt. Diese Furche konnte ich nicht auf dem Kopftheile und Schwanztheile des Keimstreifens bemerken. — Etwas später zeigen die Keimwülste folgende Veränderungen. Auf der Oberfläche jedes Keimwulstes entsteht eine Anzahl sehr tiefer Querfurchen, in Folge dessen theilt sich jeder Keimwulst seiner ganzen Länge nach in eine Anzahl von Erhöhungen, welche bei der Betrachtung des Eies im Profil sehr stark in die Augen fallen und sehr scharf durch die Querfurchen von einander abgesondert sind. Die Ausbildung der so eben erwähnten Verdickungen auf den Keimwülsten geht allmählich vor sich, von dem vorderen Ende beginnend. In der F. 8 habe ich den Ameisen-Embryo in Profillage und im Moment der vollständigen Ausbildung der Verdikkungen auf den Keimwülsten abgezeichnet. Ihrer Form nach sind diese Verdickungen unter einander fast ähnlich, nur mit Ausnahme der vordersten Paare, welche sehr scharf auf der Oberfläche des Keimstreifens hervortreten. Bei solcher Lage des Embryo sieht man auch sehr deutlich tiefe Querfurchen, welche die Verdickungen auf den Keimwülsten von einander trennen Die letzteren, hinteren Verdickungen unterscheiden sich von den anderen durch ihre verlängerte Form, sie sind mehr als zweimal länger als die vorhergehenden; die Längsfurche an dieser Stelle ist sehr undeutlich, in Folge dessen erinnern diese hinteren Verdikkungen an den früheren, undifferenzirten Theil des Keimstreifens. Durch eine Reihe von Uebergangstadien der Entwicklung kam ich zur Ueberzeugung, dass nur zwei, drei vordere Paare von Anschwellungen gleichzeitig auf der Oberfläche der Keimwülste zum Vorschein kommen. — In solchen Entwicklungsstadien, sogar etwas später, zeigt uns die übrige Bauchmasse des Keimstreifens nur eine Reihe von wellenförmigen Unebenheiten auf ihrer Oberfläche. Je weiter die Bildung der neuen Anschwellungen auf den Keimwülsten vor sich geht, desto mehr bekommt der Keimstreif die Gestalt, in welcher ich ihn in der F. 8 abgezeichnet habe. Es muss bemerkt werden, dass von den ersten Momenten des Erscheinens der erwähnten morphologischen Veränderungen auf den Keimwülsten die drei vordersten Paare der Verdickungen mehr von der Längslinie des Keimstreifens entfernt liegen, als die

folgenden, so dass die Längsfurche mit der Annäherung zum vorderen Pole des Eies sich sehr bedeutend erweitert. Die Anwesenheit der mittleren, unpaarigen Anschwellung, die von hinten die Mundöffnung begrenzt, erklärt uns die mehr seitliche Lage der vordersten Paare (wenigstens des ersten Paares) der Verdickungen auf den Keimwülsten. In den späteren Entwicklungsstadien unterscheiden sich diese vorderen drei Paare sehr scharf von den übrigen; während diese letzteren in unverändertem Zustande bleiben, zeigen die vordersten auf ihren Oberflächen kleine runde Höckerchen, welche immer mehr nach aussen wachsen. Die spätere Entwicklungsgeschichte zeigt uns, dass diese 3 Paare Höckerchen die Anlage der paarigen Theile der Mundwerkzeuge der Ameisenlarve liefern. Die 12 Paare der übrigen Anschwellungen der Keimwülste wachsen nicht mehr nach aussen, sie zeigen auf ihren Oberflächen gar keine Gebilde, welche man mit den Extremitäten vergleichen könnte. Die spätere Entwicklungsgeschichte zeigt uns, dass alle diese 12 Paare der Verdickungen der Keimwülste die Anlagen der Ganglien des Nervensystems der Ameisenlarve liefern.

Was das hintere Ende des Keimstreifens betrifft, so zeigt es während der oben geschilderten Entwicklungsstadien folgende Veränderungen. Noch während der Zeit, wo die ersten Anschwellungen auf den Keimwülsten zum Vorschein kommen, verdickt sich auch das hintere Ende des Keimstreifens und zeigt zuerst auf seiner Oberfläche eine leichte Vertiefung, die immer grösser wird und sich dann in eine grubenförmige Einstülpung verwandelt. Vor der erwähnten Vertiefung bleibt noch eine ansehnliche Masse des Keimstreifens, welche mit der Entfernung von der Vertiefung dünner wird und etwas weiter lässt sie sich nicht mehr bemerken. In den späteren Entwicklungsstadien sieht man sehr deutlich, dass die so eben beschriebene Vertiefung die Anlage der Analöffnung darbietet, und die zellige Masse, welche die Vertiefung umgiebt, später das Material zur Ausbildung der Wände des Enddarmes liefert. — Aus dem so eben Gesagten ist zu schliessen, dass der vordere und hintere Theil des Verdauungskanales der Ameisenlarve auf eine und dieselbe Weise seinen Ursprung nimmt. Die hintere Oeffnung unterscheidet sich von der vorderen nur dadurch, dass sie von den ersten Momenten des Erscheinens etwas kleiner ist und von vorn und hinten nicht mit solchen zelligen Hervorragungen sich umgeben zeigt, wie es bei der vorderen Oeffnung der Fall ist. Zuerst liegt die Analöffnung nahe auf dem hinteren Pole des Eies, etwas schräg, der Rückenseite genähert. In dem Entwicklungsstadium, welches ich in der F. 8 abgezeichnet habe, hat die hintere Oeffnung des Keimstreifens die Form eines dünnen Kanales, der mit dem trichterförmigen Eingang anfängt, die ganze dicke Masse des Keimstreifens in schiefer Richtung von links nach rechts und oben durchsetzt und im Innern desselben blind endigt.

Der ansehnliche Theil der Rückenoberfläche, sowie die Seitentheile des Dotters in dem betreffenden Entwicklungsstadium sind ganz frei und noch nicht mit dem Keimstreifen bedeckt. Es versteht sich von selbst, dass die Dicke des Keimstreifens mit der Entfernung

desselben von den Keimwülsten und mit seiner Ausbreitung an den Seitentheilen des Dotters immer mehr und mehr abnimmt.

Das Kopfende des Keimstreifens in solchem Entwicklungsstadium zeigt folgende Veränderungen. Betrachten wir den Embryo von der Rückenseite (F. 9), so bemerken wir, dass die Hauptmasse des Kopftheiles des Keimstreifens, welche uns jetzt sehr ansehnliche Kopflappen darbietet, auf der Rückenseite des Dotters liegt. Die beiden Kopflappen sind von einander nicht durch die Längsfurche, wie es bei den anderen Arthropoden der Fall ist, getrennt. Beide Kopflappen zusammen bilden eine grosse, halbmondförmige, sehr dicke Platte; die obere Fläche dieser Platte ist stark gewölbt, die innere vertieft; der vordere Rand sowie die seitlichen halbcirkelförmigen Ränder gehen unmittelbar auf die Bauchseite des Keimstreifens über; der hintere Rand der Kopflappen reicht auf der Rückenseite des Dotters fast bis zu einem Drittheil der Länge des Eies. Es folgt aus dem Gesagten, dass die spätere Kopfhöhle in dieser Zeit von hinten noch ganz offen und nicht geschlossen ist. Die erste, früher von mir erwähnte Hervorragung auf dem Kopftheile des Keimstreifens liegt jetzt in der Mitte, zwischen den beiden Kopflappen und sieht wie ein viereckiges Gebilde mit abgerundeten vorderen und seitlichen Rändern aus; die Oberfläche dieses Gebildes ist stark gewölbt, sein hinterer Rand geht in die zellige Masse der Kopflappen über. Den Uebergang der inneren Fläche der Oberlippe in die vordere Mundeinstülpung sieht man am besten bei der Profillage des Embryo. Die hintere Hervorragung, welche hinter der Mundöffnung liegt, hat bisjetzt ihre frühere Form und ist von hinten noch wenig von dem mittleren Theile der Bauchmasse des Keimstreifens abgesetzt.

Die folgenden sehr wichtigen morphologischen Veränderungen der Embryonalanlagen finden sich, wie wir es unten sehen werden, im Zusammenhange mit der Veränderung der topographischen Verhältnisse und des Auswachsens der Kopflappen. Der freie, hintere Rand der Kopflappen krümmt sich immer mehr von oben nach unten, er drückt auf die unten liegenden Theile des Dotters, wodurch sich der letztere an dieser Stelle einbiegt und zwischen dem Dotter, den Kopflappen und der Amnionhülle sich ein weiter Zwischenraum ausbildet. — Es ist begreiflich, dass unter solchen Verhältnissen die mittleren gewölbten Theile der Kopflappen ihre frühere Lage verändern und immer mehr nach hinten wachsen. Mit der Verlängerung und dem Umschlagen der Kopflappen verändern jetzt die Anlagen der paarigen Theile der Mundwerkzeuge, die früher auf der Bauchseite des Eies lagen, ihre Lage und nehmen ihren Platz (F. 10) auf dem vorderen Pole des Eies. Diese Anlagen der Mundwerkzeuge haben jetzt die Form von scharf hervortretenden, zelligen, cylindrischen Fortsätzen; sie verändern ihre frühere schiefe Lage in die senkrechte. Es muss hier noch bemerkt werden, dass man in solchen Entwicklungsstadien auf den Seitentheilen jedes Kopflappens ein besonderes rundliches Höckerchen beobachten kann (F. 10); übrigens existiren diese Höckerchen nur kurze Zeit und haben keine definitive Bedeutung: in den späteren Entwicklungsstadien kann man sie nicht mehr unterscheiden.

Durch die allmähliche Ausbreitung der seitlichen, mehr dünnen Theile der Bauch-

masse des Keimstreifens, so wie auch durch die Verlängerung und Ausbreitung des dorsalen Theiles des Schwanzwulstes tritt endlich die Schliessung der Seiten- und Rückentheile des Embryonalkörpers ein. Der dünne, hintere Rand der Kopflappen vereinigt sich mit den zelligen Rücken- und Seitenwänden des Körpers und gleichzeitig wird auch die Höhle des Körpers geschlossen. Die Rückenoberfläche des Kopfes bildet sich somit durch unmittelbares Auswachsen der Kopflappen. Ausserdem muss ich hier hinzufügen, dass die verhältnissmässig dünnen Rücken- und Seitentheile des Embryonalkörpers, noch vor ihrer histologischen Differenzirung, immer aus vielen Reihen von gemeinen Embryonalzellen bestehen, welche unregelmässig über einander liegen.

Die Schliessung des Rückentheiles des Embryo geschieht fast gleichzeitig mit der Absonderung des centralen Nervensystems. Es ist bemerkenswerth, dass man noch vor dieser Absonderung des Nervensystems in Form eines besonderen Organes von der Seite des Keimstreifens auf den Keimwülsten schon deutlich die Ganglien der Bauchkette zu unterscheiden vermag. Ich habe schon früher angedeutet, dass die Absonderung aller Ganglien der Bauchkette durch die Existenz der Querfurchen auf der äusseren Oberfläche der Keimwülste bedingt wird. Aus dem Gesagten ist zu schliessen, dass die Ganglien bereits von den ersten Momenten ihres Erscheinens paarige und ganz symmetrische Gebilde darstellen. Es versteht sich von selbst, dass mit den topographischen Veränderungen der Anlagen der Mundwerkzeuge auch die hinter diesen Gebilden gelegenen Theile des Keimstreifens sich dem vorderen Ende des Eies nähern. Die Zahl der abgesonderten Ganglien der Bauchkette ist 12. Nach ihrer Form und Grösse unterscheiden sich am meisten von den anderen das vorderste (Unterschlundganglion) und hintere Paar: diese beide Ganglien sind ungefähr zweimal grösser als die anderen, welche unter einander fast gleich sind. Was ich hier über die Entstehung des centralen Theiles des Nervensystems bei dem Ameisenembryo mitgetheilt habe, lässt schliessen, dass der grösste Theil der zelligen, verdickten Bauchmasse des Keimstreifens unmittelbar zur Ausbildung des Nervensystems dient. Es ist auch begreiflich, dass bald nach der Absonderung des Nervensystems die histologischen Elemente der einzelnen Ganglien mit den früheren des Keimstreifens, so wie auch mit den frei gebliebenen Theilen desselben in allen Beziehungen ganz übereinstimmend sind. Die paarigen Ganglien der Bauchkette sind durch eine tiefe Längsfurche und durch eine entsprechende Menge von Querfurchen von einander getrennt: die einzelnen Ganglien sind einander somit genähert. In den späteren Entwickelungsstadien verlängern sich die Quereinschnürungen und metamorphosiren sich in die doppelten Längscommissuren der Ganglien. Gleichzeitig mit dieser Differenzirung der Bauchmasse des Keimstreifens sondert sich auch der grösste Theil der zelligen Masse der Kopflappen in Form zweier grossen Ganglien, welche viel grösser als die Ganglien der Bauchkette sind.

Nach der Absonderung des centralen Nervensystems stellt sich die zurückgebliebene Masse der Embryonalzellen in Form eines Blattes dar, das an den meisten Punkten der Körperoberfläche gleich dünn ist und die undifferenzirten zelligen Wände des Embryonalkör-

pers bildet. Nichts desto weniger muss ich dabei doch bemerken, dass die zelligen Wände des Embryonalkörpers aus vielen Reihen gleicher Embryonalzellen bestehen, welche unregelmässig über einander liegen. Sehr bald tritt die histologische Differenzirung dieser Embryonalzellen ein, indem sich die oberflächlich liegende Schicht der Zellen in die Hypodermis der Haut metamorphosirt und anfängt eine dünne structurlose Cuticularschicht auszuscheiden. Die Hypodermis differenzirt sich gleichzeitig auch an allen Anhängen des Körpers: an den Mundtheilen ist die Hypodermisschicht besonders deutlich. Der Embryonalkörper ist somit bald nach der Absonderung des Nervensystems an allen seinen Punkten mit dünnen Schichten von structurloser, ganz durchsichtiger Cuticula bedeckt. Wir werden unten sehen, dass diese Cuticula bei dem Austreten des Embryo aus dem Eie von demselben sofort zerrissen und abgeworfen wird, und desshalb kann man die Erscheinung der Ausscheidung dieser Schicht für eine sehr frühe Häutung des Embryo halten, — eine Erscheinung, die bei der embryonalen Entwickelung vieler anderen Arthropoden ziemlich gut bekannt ist. Nach der Absonderung der Hypodermis differenziren sich später die Reihen der Embryonalzellen, welche unmittelbar unter derselben liegen, in die Längs- und Quermuskeln des Körpers.

Die früheren Querfurchen des Keimstreifens setzen sich mit der Schliessung der Rükkenseite des Embryo weiter auf dieselbe fort und deuten sehr scharf die Grenzen der einzelnen Körpersegmente an. Die schon früher von mir hervorgehobene, tiefe Einschnürung zwischen dem Kopfe und der Rückenseite des Körpers ist jetzt noch tiefer geworden, was von dem Umstande herrührt, dass der Embryo sich immer mehr krümmt und sein Kopf sich auf den Rücken umschlägt. Diese Lage des Kopfes erhält sich bei den Ameisen-Embryonen während der ganzen Zeit der embryonalen Entwickelung; wir werden unten sehen, dass nur während der letzten Tage der Entwickelung, wo der Embryo schon sich zu bewegen anfängt, die topographischen Verhältnisse des Kopfes zum übrigen Körper sich verändern und der Kopf seine normale Lage annimmt.

Nach der Absonderung des Nervensystems stellen Oesophagus und Enddarm echte, lange, cylindrische Röhren mit sehr dicken zelligen Wänden dar; das hintere Ende beider Gebilde ist noch geschlossen und liegt der Oberfläche des ganz unveränderten Dotters nur dicht an. Das Lumen des Oesophagus und Enddarmes hat das Ansehen eines dünnen Kanales. Der Oesophagus ist viel länger, als der Enddarm. Die Oesophagialröhre, zuerst ganz gerade, verändert in den späteren Entwickelungsstadien ihre Form, indem sich ihre hintere Hälfte etwas zur Rückenseite und später auch die vordere Hälfte in entgegengesetzter Richtung krümmt, in Folge wessen das ganze Gebilde die S-förmige Gestalt annimmt. Es ist bemerkenswerth, dass schon nach der Absonderung des Nervensystems die ganze Masse des Dotters in dem früheren, unveränderten Zustande bleibt (F. 10) und von aussen nicht mit zelligen Elementen bedeckt ist; diese Dottermasse füllt die Körperhöhle fast vollständig aus; auf der Rückenseite liegt sie den Wänden des Körpers sehr dicht an und nur im Innern des Kopfes und an der Grenze zwischen der

Bauchkette und der Dottermasse bemerkt man einige Andeutungen der Leibeshöhle in Form von hellen, länglichen Lücken. Der Umstand, dass nach der Absonderung des Nervensystems die äussere Oberfläche des Dotters noch nicht mit der zelligen Hülle bedeckt ist, giebt uns das Recht zu schliessen, dass die Wände des ganzen mittleren Theiles des Verdauungskanales der Ameisenlarve nicht in genetischem Zusammenhange mit dem Keimstreifen stehen. Ueberhaupt muss ich dabei bemerken, dass die sogenannte Dotterblase (der mittlere Theil des Verdauungskanales) bei dem Ameisen-Embryo zu den spätesten Gebilden des Embryonallebens gehört. Uebrigens bin ich in diesem Falle nicht im Stande gewesen, zu bestimmten Resultaten über die Entstehung der ersten histologischen Elemente der Wände des Dottersackes zu gelangen. Ob sie durch freie Zellenbildung[1]) auf der Oberfläche des Dotters zum Vorschein kommen, oder ob die ersten Zellen des Dottersackes von den Zellen des Oesophagus oder Enddarms ihren Ursprung nehmen, kann ich nicht mit Bestimmtheit sagen. Jedenfalls glaube ich, dass die hier von mir mitgetheilten Beobachtungen uns zeigen, 1) dass die Ausbildung des mittleren Theiles des Verdauungskanales bei den Hymenopteren auf ganz verschiedene Weise geschieht, als die des Oesophagus und Enddarmes; 2) dass die Ausbildung des mittleren Theiles des Verdauungskanales in keinem Zusammenhange mit dem Keimstreifen steht, während der vordere (Oesophagus) und der hintere (Enddarm) Theil des Verdauungskanales durch die unmittelbare Einstülpung der Keimstreifenmasse ihren Ursprung nehmen; 3) dass man bei der Entscheidung der Frage über die Entstehung des mittleren Theiles des Verdauungskanales von der Praeexistenz eines besonderen embryonalen Blattes, des sogenannten Schleimblattes, in unserem Falle nicht reden kann, weil die Ausbildung der zelligen Elemente des Dottersackes erst in die Zeit fällt, wo das Nervensystem schon von dem Keimstreifen abgesondert ist.

Bald nach der Ausbildung der ersten histologischen Elemente auf der Oberfläche des Dotters unterscheiden sich dieselben sehr auffallend nach ihrer Form und Grösse von denen des Oesophagus und Enddarmes. Die Oberfläche des Dotters bedeckt sich noch vor dem Erscheinen der Muskelschichten mit einer Reihe sehr regelmässiger, fünfeckiger, grosser Zellen, die sehr dicht neben einander liegen[2]); trotzdem, dass die Magenzellen von einem feinkörnigen Protoplasma erfüllt sind, kann man sich doch von der Anwesenheit und der Vermehrung der Keime in diesen Zellen überzeugen. Noch vor dem Austreten des Embryo aus der Eihülle bildet sich im Innern des Magens die sehr characteristische, flaschenförmige Chitinkapsel, welche am hinteren, erweiterten Ende ganz geschlossen ist und durch den vorderen, verdünnten Hals mit der Chitinhülle des Oesophagus in Verbindung steht. Zuerst ist diese Chitinkapsel dünn, durchsichtig, später verdickt sie sich, nimmt eine rothbraune Farbe an, zeigt auf ihrer Oberfläche sehr viele unregelmässige Falten, hebt sich von den

1) Wie ich es sehr deutlich bei der Entwickelung der zelligen Wände des Dottersackes bei *Scorpio*-Embryonen gesehen und auf Seite 43 meiner Abhandlung «Исторія развитія скорпіона, 1867» geschildert habe.

2) Ich bin geneigt anzunehmen, dass die Muskelschichten der Wände des Magens unmittelbar aus der Fortsetzung der Muskelelemente des Oesophagus entstehen.

Wänden des Magens ab und liegt ganz frei im Innern desselben. — Wenn der Embryo aus dem Eie austritt, ist der Enddarm von vorn noch ganz blind geschlossen und nur dicht der Dotterblase angelegt, aber sein Lumen steht nicht im Zusammenhange mit dem des Magens: dieser Umstand erklärt uns die Thatsache, wesshalb die innere Chitinhülle von hinten ganz blind geschlossen ist und in Folge dessen ganz eigenthümlich aussieht.

Je mehr die embryonale Entwickelung sich ihrem Ende nähert, desto mehr vermindert die Dotterblase ihr Volumen und hebt sich mehr und mehr von den Wänden des Körpers ab, wodurch eine deutliche Leibeshöhle zum Vorschein kommt. An vielen Punkten dieser Leibeshöhle sieht man eine Anzahl kleiner Zellen mit Fetttröpfchen im Innern; diese Zellen geben, wie die spätere Entwickelungsgeschichte zeigt, den Fettkörperlappen der Ameisenlarve den Ursprung. Es unterliegt gar keinem Zweifel, dass diese Fettzellen durch die Ablösung der Embryonalzellen von den Wänden des Körpers entstehen.

Es bleibt mir nur noch übrig, einige Worte über die Entwickelung der Speicheldrüsen zuzufügen. Es ist bemerkenswerth, dass die Speicheldrüsen mit allen ihren Ausführungsgängen ganz unabhängig von dem Verdauungskanale ihren Ursprung nehmen. Ganz auf dieselbe Weise, wie sich der Oesophagus und Enddarm mit ihren Oeffnungen entwickeln, bilden sich auch die Speicheldrüsen. Fast gleichzeitig mit der Absonderung des centralen Nervensystems von dem Keimstreifen entsteht auf der Oberfläche der Erhöhung, welche die Mundöffnung von hinten begrenzt, eine leichte trichterförmige Einstülpung der zelligen Masse, die später immer tiefer wird; in den späteren Entwickelungsstadien metamorphosirt sich diese Einstülpung in eine lange dickwandige Röhre, welche die Anlage des unpaarigen Ausführungsganges der Speicheldrüsen darstellt. Die Speicheldrüsen selbst mit ihren paarigen Ausführungsgängen nehmen als blinde, zuerst sehr kurze, zellige Ausstülpungen des ersten, unpaarigen Kanales ihren Ursprung. — Die Malpigischen Gefässe bilden sich als solide, zellige Fortsätze des vorderen, blinden Endes des Enddarmes. Die Zeit des ersten Erscheinens dieser Gebilde fällt mit dem Erscheinen der Speicheldrüsen zusammen.

Zu Ende der embryonalen Entwickelung, wenn die Muskeln des Körpers ausgebildet sind, fängt der Embryo an, sich zu bewegen; zuerst bemerkt man diese Bewegungen am vorderen Ende des Körpers; die Folge davon ist, dass das Kopfende, welches bis jetzt auf die Rückenseite des Körpers umgeschlagen war, sich nun ausstreckt und in eben solcher Lage zur Bauchseite krümmt; bei dieser Bewegung umschreibt das Kopfende des Embryo somit einen Halbkreis.

Die Embryonalhülle behält, wie ich schon früher hervorgehoben habe, im Verlaufe der ganzen Zeit der embryonalen Entwickelung ihr früheres Aussehen und ist aus denselben characteristischen Fettzellen zusammengesetzt. Es ist aber bemerkenswerth, dass nur gegen Ende der Entwickelung, wenn der Embryo schon anfängt, sich zu bewegen, an einigen Punkten der Embryonalhülle ein sehr energischer Process der Zellenvermehrung auftritt; solche sich vermehrende Zellen verlieren ihren fettkörnigen Inhalt und sehen überhaupt ganz anders aus, wie früher. Uebrigens gehen die Zellen an den meisten Punkten

der Amnionhülle zu Grunde. Die Folge der starken Vermehrung und Veränderung der Amnionalzellen bedingt das Erscheinen ganz besonderer Gebilde an einigen Stellen der Amnionhülle. So kann man zu der Zeit, wo der Kopf des Embryo noch auf die Rückenseite umgeschlagen ist, auf der inneren Fläche der Amnionhülle an ihrem Rückentheile vor dem Kopfe des Embryo eine stark hervortretende, aus grossen durchsichtigen Zellen bestehende niedrige, konische Erhöhung bemerken; die Zellen dieser Erhöhung finden sich immer im Acte der Vermehrung durch Theilung, und man kann alle Uebergangsstufen dieses Vorganges gut beobachten. Eine gleiche Verdickung der inneren Oberfläche der Amnionhülle bildet sich später auf ihrem Bauchtheile, nämlich zur Zeit, wo der Kopf des Embryo die entsprechende Lage auf diesem Theile annimmt. Bei dieser sonderbaren Erscheinung drängte sich mir zuerst die Vermuthung auf, dass die Embryonen diese sich stark vermehrenden Zellen vielleicht als Ernährungsmaterial brauchen (wir kennen solche Thatsachen aus dem embryonalen Leben anderer niederer Thiere), doch konnte ich diese Vermuthung leider nicht durch directe Beobachtung bestätigen. Während der letzten Stunden des Embryonallebens nimmt die Zahl der Embryonalzellen an diesen beiden Anschwellungen immer mehr ab, und schliesslich gehen alle diese Zellen zu Grunde. An den anderen Punkten der Amnionhülle verschwinden die Zellen noch früher, und statt der früheren, zelligen Amnionhülle bleibt nur eine sehr dünne, structurlose Membran übrig, welche der Embryo, wenn er aus den Eihüllen austritt, zerreisst.

Die von mir mitgetheilten Thatsachen aus der Entwickelungsgeschichte der Ameisen erlauben mir zu schliessen, dass man bei der Ausbildung der Anlagen für die verschiedenen Organe des Körpers nicht von der Anwesenheit besonderer, embryonaler Blätter reden kann, welche sich mit denen der höheren Thiere vergleichen liessen. Bei dieser Gelegenheit will ich die schon früher[1]) von mir ausgesprochene Meinung hinsichtlich der Existenz und Bedeutung der embryonalen Blätter bei der Entwickelung der Arthropoden in demselben Sinne hier wiederholen. Wir haben gesehen, dass das wichtigste Organ, die Bauchganglienkette, nicht von einem besonderen embryonalen Blatte ihren Ursprung nimmt, da das Nervensystem mit allen seinen Ganglien durch die Verdickung der ganzen Masse des Keimstreifens entsteht und vor seiner Ablösung von demselben fast fertig ist. Ueber die Haut- und Muskelschichten im Sinne von primitiven, embryonalen Organen haben wir kein Recht zu reden, weil diese beiden Schichten nur in Folge der histologischen Differenzirung der zelligen Wände des Embryonalkörpers zum Vorschein kommen. Die mehrfachen Reihen der Embryonalzellen bilden nach der Absonderung des Nervensystems ein untrennbares Ganzes, bald aber fängt die oberflächlich liegende Schicht der Zellen an, als Hypodermis zu functioniren, indem sie eine structurlose Cuticularschicht auf ihrer Oberfläche ausscheidet; die unteren Reihen der Embryonalzellen liefern das Material zur Ausbildung des Muskel- und Bindegewebes. Ueber das Schleimblatt habe ich schon früher gesprochen.

1) Исторія разв. скорп. с. 60.

Meine embryologischen Untersuchungen über die Lepidopteren sind an *Bombyx mori* und *Pieris brassicae* angestellt. Da die embryologischen Vorgänge, welche die Entwickelung der Embryonalhülle und des Embryonalkörpers selbst bedingen, in den wesentlichsten Punkten mit den soeben von mir beschriebenen bei den Hymenopteren übereinstimmen, so bleibt mir nur übrig, das oben Gesagte in allgemeinen Zügen hier zu wiederholen. Der Dotter des Eies von *B. mori* ist aus zwei verschiedenen Theilen zusammengesetzt: die Centralmasse desselben besteht aus gelb gefärbten Fetttropfen von verschiedener Grösse; unter der Dotterhaut, auf der Peripherie des Dotters findet sich eine dünne Schicht feinkörniger Substanz. Die Entstehung der grossen Kerne auf der Peripherie des Dotters in seiner feinkörnigen Schicht geht der Ausbildung der ersten histologischen Elemente des Blastoderm's voran. Ich kann nicht mit Bestimmtheit sagen, ob in diesem Falle, wie bei den Ameisen, die Bildung der ersten histologischen Elemente eben so allmählich von einem Pole des Eies beginnend vor sich geht oder nicht, weil ich meine embryologischen Untersuchungen an *B. mori* im Winter angestellt habe, wo die allerfrühesten Entwickelungsstadien schon durchlaufen waren. Das allerfrüheste Entwickelungsstadium, welches mir zur Untersuchung vorgelegen hat, zeigte schon überall auf der ganzen Peripherie des Dotters eine Menge von grossen eiweissartigen, soliden Kernen (F. 12 *a*), welche zu dieser Zeit noch nicht in Form von Zellen von einander abgetrennt waren. In allen weiteren Entwickelungsstadien kann man aber die Gruppirung der feinkörnigen Substanz der peripherischen Schicht des Dotters um die Kerne und die Absonderung der letzteren in Form von echten Zellen sehr leicht beobachten. Im Anfange sind diese ersten Blastodermzellen nicht scharf von einander abgesondert und stellen feinkörnige, kugelförmige Gebilde dar; im Innern vieler solcher Zellen findet sich nur ein Kern, in anderen dagegen zwei — ein Umstand, welcher auf die Vermehrung dieser letzteren Zellen hinweist. In dem folgenden Entwickelungsstadium ist die ganze Dotteroberfläche mit einer Reihe prachtvoller, polygonaler, platter Zellen, die an das Pflaster-Epithel erinnern, bedeckt. Der feinkörnige Inhalt der Zellen wird später gefärbt. Die Blastodermzellen haben eine platte, polygonale, in den meisten Fällen (F. 12 *b*) fünfeckige Form; übrigens sind diese polygonalen Figuren unregelmässig, da nicht alle Seiten der Zellen gleich sind. Nicht alle Blastodermzellen sind gleichmässig gefärbt, da die Zahl der violet gefärbten Körnchen in verschiedenen Zellen ganz verschieden ist. Die Verbreitung der gefärbten Körnchen in den Zellen ist auch nicht überall gleichmässig, nur der Kern fast aller Zellen ist mit diesen Körnchen bedeckt; in vielen Zellen findet sich die gefärbte Substanz nur an der Grenze zweier, dreier benachbarten Zellen. Diese ungleichmässige Verbreitung der gefärbten Substanz in den Blastodermzellen erklärt auch die Entstehung der weissen und dunkelen Flecken, welche das Ei von *B. mori* dem unbewaffneten Auge zeigt. Die polygonalen Blastodermzellen stossen mit ihren geraden Seiten sehr dicht an einander, so dass die Interzellularsubstanz kaum wahrzunehmen ist.

Es ist höchst merkwürdig, dass die von mir beschriebene Blastodermschicht von den ersten Momenten ihres Erscheinens an bis zum Ende der embryonalen Ent-

wickelung in unverändertem Zustande verbleibt und die Rolle der provisorischen Amnionhülle spielt.

Die Entwickelung des Embryo von *B. mori* geht, wie die der Ameisen, ganz unabhängig von der Amnionhülle vor sich. Von den ersten Momenten des Erscheinens der Anlage des Keimstreifens unterscheiden sich die histologischen Elemente desselben nach ihrer Form, Structur und Grösse von denen der Blastodermschicht. Im Verlaufe der ganzen Zeit der embryonalen Entwickelung liegt die Amnionhülle dem Embryonalkörper und der Dotterhaut sehr dicht an.

Was die Entwickelung und die Verhältnisse des Embryo zur Embryonalhülle bei *Pieris brassicae* betrifft, so sind sie in allen Beziehungen mit denen von *B. mori* identisch, jedoch mit der Ausnahme, dass die Amnionzellen von *P. brassicae*, die nach ihrer Form und Structur denen von *B. mori* sehr gleichen, dunkelgelb gefärbt sind [1]).

Die Entwickelung des Embryo geht bei *B. mori* und *P. brassicae* nach dem Typus des bauchständigen Keimstreifens vor sich, worüber ich hier nicht weiter sprechen will.

Zum Schlusse will ich noch einige nicht uninteressante historische Bemerkungen zufügen. Zuerst ist es nicht ohne Interesse hier zu bemerken, dass die Existenz der Embryonalhülle bei den Schmetterlingen in ihrer Entwickelung schon vor einem halben Jahrhundert entdeckt und unter dem heutigen Namen, dem des Amnion (Wasserhaut), beschrieben ist. So lesen wir in dem Werke: «Anat. u. Physiol. Unters. der Ins. u. Krebsth. 1818. I. B. I. H.» von Suckow Folgendes: «Das Wasserhäutchen oder die sogenannte Schafhaut (Amnion) umgiebt das Fruchtwasser nebst dem darin befindlichen Embryo unmittelbar und wird von einer Menge Luftgefässe durchzogen, welche mit drei bis vier Aesten aus einem gemeinschaftlichen Stamme auslaufen. Jene Gefässe sind von einer einfachen Haut gebildet, wodurch sie von der gewöhnlichen Structur der Tracheen beträchtlich abweichen. Auf der inneren Fläche ist das Wasserhäutchen durch die Menge kleiner Drüschen chagrinirt und übrigens von einer schwammigen Consistenz [2])». Diese Amnionhülle hat Suckow bei der Entwickelung von *Bombyx pini* gesehen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass seine kleinen Drüschen nichts Anderes sind, als grosse, feinkörnige, gefärbte Amnionalzellen. Ueberhaupt sind diese Zellen bei Lepidopteren (sowie bei *Scorpio*) so gross, dass man sie fast mit unbewaffnetem Auge zu unterscheiden vermag. Herold erwähnt in seinem bekannten Werke [3]) die von mir hervorgehobene, sehr interessante Beobachtung von Suckow nicht und gebraucht auch den Namen «Amnion» nicht; trotzdem aber hat er diese Embryonalhülle doch gesehen und sehr hübsch abgebildet [4]), nur ist er nicht zum rechten Verständniss des abgebildeten Organes gelangt. Er bezeichnet unsere Amnionhülle mit dem Namen

---

1) Ueberhaupt will ich hier bemerken, dass die Farbe des Eies der von mir untersuchten Lepidopteren während der embryonalen Entwickelung ausschliesslich von der Farbe der Amnionzellen herrührt.

2) Suckow. Anat. u. Phys. Unters. der Ins. u. Krebsth. 1818. B. 1. H. 1. S. 19. T. 1. Tf. II, III.

3) Herold. Untersuchungen über die Bildungsgeschichte der wirbellosen Thiere im Ei.

4) S. die Tafeln zu Herold's Werke.

«Netz, Netzgeflecht u. s. w.», hat jedoch, wie schon gesagt, die eigentliche Bedeutung dieser Hülle gar nicht gekannt. Erst im Jahre 1860 erwähnt Ratzeburg[1]) wieder der längst vergessenen Beobachtung von Suckow, sagt aber selbst nichts Neues, sondern wiederholt nur die Suckow'sche Beobachtung und copirt dessen Abbildung der Amnionhülle des Embryo von *Bombyx pini*. Ausserdem bemerkt Ratzeburg, dass man die von Suckow im Innern des Amnion gesehenen Gefässe «trotz des mangelnden Spiralfadens für Tracheen halten muss». Diese Mittheilung von Ratzeburg, sowie die alte von Suckow blieben den späteren Forschern ganz unbekannt. Aus dem früher von mir über die Embryonalhülle der Hymenopteren und Lepidopteren Mitgetheilten geht hervor, dass die alte Beobachtung von Suckow über die Anwesenheit des Amnions bei den Embryonen von *Bombyx pini* ganz richtig ist Es bleibt mir aber nur jene Thatsache unerklärlich, welche Gebilde der Amnionhülle Suckow für die Tracheen halten konnte. Die Anwesenheit wirklicher Tracheen in der von dem Embryo ganz los liegenden Hülle ist für mich völlig undenkbar; wir haben gesehen, dass das Amnion keine anatomischen Beziehungen zum Embryonalkörper hat; zu keiner Zeit der embryonalen Entwicklung habe ich in der Amnionhülle Tracheen gesehen.

Aus dem, was ich in der vorliegenden Mittheilung über die wichtigsten embryologischen Vorgänge bei der Entwickelung der Hymenopteren und Lepidopteren auseinander gesetzt habe, geht hervor, dass beide genannten Insectenordnungen in Betreff der Bildungsweise der Amnionhülle, ihrer Verhältnisse zum Embryo, so wie der physiologischen Rolle, welche sie während der embryonalen Entwickelung spielt, sich ganz ähnlich verhalten. Ausserdem muss man diese provisorische Embryonalhülle, obgleich sie keinen Antheil an der Ausbildung des Embryonalkörpers nimmt, für das Analogon der Blastodermschicht anderer Insecten halten, mit anderen Worten, die Amnionhülle der Hymenopteren und der Lepidopteren ersetzt die Blastodermschicht der anderen Insecten. Die Metamorphosirung der Blastodermschicht bei den von mir untersuchten Insecten in die Amnionhülle erklärt uns ganz gut die überraschende Thatsache, wesswegen der Embryonalkörper ganz unabhängig von der Blastodermschicht seinen Ursprung nimmt. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die von mir bemerkte Bildungsweise der Amnionhülle bei der embryonalen Entwickelung viel weitere Verbreitung hat, als es bis jetzt bekannt ist. So wissen wir schon, dass bei den Bienen nach Untersuchungen von Weismann[2]) die Amnionhülle sich auf eben solche Weise entwickelt, wie bei Schmetterlingen und Ameisen. Ich selbst kenne noch einige solche Fälle aus der Entwickelungsgeschichte mancher Ichneumoniden und Cynipiden. Hier muss ich auch an meine früheren Beobachtungen über die Entwickelung des Amnions bei

1) Die Waldverderber und ihre Feinde 1860. Curs. II. T. II. F. 10.
2) Embryol. Studien von Mecznikow.

Scorpio erinnern. Die bis jetzt in unserer Wissenschaft existirenden Thatsachen über die Entwickelung der Embryonalhüllen bei den Arthropoden erlauben mir, hier einen allgemeinen Satz auszusprechen, dass der von mir beschriebene Entwickelungsmodus der Embryonalhülle bei den Schmetterlingen und Ameisen mit der vollständigen Metamorphose dieser Insecten im Zusammenhange steht[1]). Wenn wir ferner die Embryonalhülle (Amnion) der verschiedenen Insecten vom morphologisch-genetischen Gesichtspunkte aus betrachten, so dürfte die Vermuthung nicht ganz unwahrscheinlich sein, dass das Amnion der Insecten mit vollständiger Metamorphose ein Gebilde von viel späterer Entstehung ist, als jenes der hemi- und ametabolen Insecten, und eben so ist es sehr wahrscheinlich, dass das Amnion der metabolen Insecten in früherer Zeit Antheil an der Bildung des Embryonalkörpers nimmt. Nach der Entwickelungsweise des Amnions stehen die Hemipteren den Hymenopteren und Lepidopteren am nächsten, trotzdem dass bei diesen Insecten das Amnion Antheil an der Ausbildung des Embryonalkörpers nimmt[2]).

Zusatz.

Nachdem die vorliegende Mittheilung bereits geschrieben war, habe ich Gelegenheit gehabt, die letzten Entwickelungsstadien von *Bombyx mori* und das Ausschlüpfen der ganz ausgebildeten Larven aus dem Eie zu untersuchen. Die interessante Beobachtung, welche ich hier mittheilen will, besteht darin, dass die junge Larve, noch vor dem Austreten aus dem Eie das bis dahin ganz unveränderte Amnion in kleine Stückchen zerreisst und dieselben verschluckt. Nachdem das Amnion von der Larve gefressen ist, nimmt der Inhalt des Verdauungskanales eine schöne, violette Farbe an. An einem Pole des Eies (des Chorions) macht die Larve mit Hülfe der starken Kiefer eine kreisförmige, ziemlich grosse Oeffnung und tritt nach aussen. Da das frühere, violet gefärbte Amnion ganz und gar in den Verdauungskanal der Larve übergetreten ist, so nimmt die zurückgebliebene Eischale eine reine, schneeweisse Farbe an. Diese meine Beobachtung über das letzte Schicksal des Amnions bei *Bombyx mori* erlaubt mir jetzt mit Bestimmtheit auszusprechen, dass meine frühere Vermuthung in Betreff der Bedeutung der Verdickungen auf der Innenfläche des Amnions bei Hymenopteren ganz richtig war, denn es unterliegt jetzt keinem Zweifel mehr, dass diese Gebilde, als erstes (von aussen genommenes) Ernährungsmaterial dienen müssen.

Giessen, 27. Jan. 1869.

1) Aus neuen, noch nicht publicirten Untersuchungen von Melnikow über die Entwickelung vieler Dipteren geht hervor, dass die Amnionhülle dieser Insecten eine ähnliche provisorische Rolle, wie bei Ameisen und Schmetterlingen, spielt.

2) So ist es wenigstens bei den Läusen nach Untersuchungen von Melnikow

Erklärung der Abbildungen.

1. Das Ei von *Formica fusca*.
2. Dasselbe Ei mit erster Andeutung der späteren Blastodermzellen (*a*); der Dotter ist zusammengezogen; an beiden Eipolen helle Zwischenräume, welche von dem Dotter nicht eingenommen sind. *a'* — die hinteren Ausbuchtungen des Dotters im isolirten Zustande.
3. Die ganze Oberfläche des Dotters ist mit Blastodermzellen bedeckt; *Kh* — Keimhügel. (*F. fusca.*)
4. Die Verlängerung des Keimhügels und Verwandlung desselben in den Keimstreifen; die Blastodermschicht ist von der ganzen Oberfläche des Dotters und Keimhügels in Form einer Blase (Amnion) abgesondert. (*F. fusca.*)
5. Die vollständige Ausbildung des Keimstreifens; *Kt* — Kopftheil desselben; *St* — Schwanztheil (*F. flava.*)
6. Weitere Entwickelung desselben Eies; *Ms* — Mundeinstülpung; *Ol* — die Anlage der Oberlippe; *Kl* — Kopflappen; *Ul* — die Anlage des unpaarigen Theiles der Unterlippe.
7. Rückenansicht des Eies vor der Entstehung der Mundeinstülpung; *Kl* — Kopflappen; *St* — Schwanztheil des Keimstreifens. (*F. flava.*)
8. Die vollständige Ausbildung der Keimwülste und seitlichen Erhöhungen. Der Rückentheil des Dotters von dem Keimstreifen noch nicht bedeckt. (*F. flava.*)
9. Das Ei desselben Entwickelungsstadium's von der Rückenseite; *Ol* — Oberlippe; *Kl* — Kopflappen; *Sw* — Schwanzwulst. (*F. flava.*)
10. Die Absonderung des centralen Nervensystems von dem Keimstreifen. *Mt* — paarige Mundtheile; *oe* — Oesophagus; *h* — provisorische Höckerchen des Seitentheiles des Kopflappens; *e* — tiefe Einschnürung zwischen dem Kopfe und Abdominaltheile des Embryo; *Bk* — Bauchganglienkette; *wk* — zellige, undifferenzirte Wände des Körpers. Der Rückentheil des Körpers geschlossen; *ed* — Enddarm; *Ao* — Analöffnung.
11. Fast ganz entwickelter Embryo. Der Kopf noch zur Rückenseite umgeschlagen; *ak* — obere Verdickung nach der inneren Oberfläche der Amnionhülle; *Ch* — Cuticularschicht von der Hypodermis abgesondert; *Fk* — Fettkörperlappen; *Db* — Dotterblase; *as* — die Grenzen zwischen einzelnen Segmenten des Körpers; *as* — unpaariger Ausführungsgang der Speicheldrüsen; *os* — äussere Oeffnung desselben; *osg* — oberes Schlundganglion.
12. Das Ei von *Bombyx mori* mit der vollständig entwickelten Blastodermschicht (Amnion). *a* — Die ersten Kerne der Blastodermzellen, aus feinkörnigen Schichten des Eies; *b* — polygonale Amnionalzellen.

E. Ivanson W.O. 2 Lin. N° 27 St Petersburg

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE.
TOME XIV, N° 6.

SYNOPSIS DER VIPERIDEN,

nebst Bemerkungen

ÜBER DIE GEOGRAPHISCHE VERBREITUNG DIESER GIFTSCHLANGEN-FAMILIE.

VON

Dr. Alexander Strauch,
Mitgliede der Akademie.

(Mit zwei Kupfertafeln.)

Lu le 8 Avril 1869.

ST.-PÉTERSBOURG, 1869.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg,
MM. Eggers et Cie, H. Schmitzdorff, et Jacques Issakof;

à Riga,
M. N. Kymmel;

à Leipzig,
M. Léopold Voss.

Prix: 1 Rbl. 35 Kop. = 1 Thlr. 15 Ngr.

Imprimerie par ordre de l'Académie Impériale des sciences.

Août 1869. C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Wass.-Ostr., 9 ligne, № 12.)

VORWORT.

Als ich vor etwa zwei Jahren den Entschluss fasste, die geographische Verbreitung der Giftschlangen zu bearbeiten und die für diesen Zweck erforderlichen literarischen Vorarbeiten begann, erkannte ich leider nur zu bald, dass eine solche Aufgabe bei der grossen Confusion, die in der systematischen Anordnung der *Toxicophidier* herrscht, absolut nicht durchführbar sein würde. Ein genauer Vergleich der verschiedenen Classificationen, welche seit dem Erscheinen von Schlegel's berühmtem Essai sur la Physionomie des Serpens für die *Toxicophidier* proponirt worden sind, lehrte mich nämlich, dass die einzelnen Herpetologen nicht einmal hinsichtlich der Zahl und Umgrenzung der Familien, geschweige denn der Gattungen und Arten mit einander übereinstimmen, und es musste also die in Rede stehende Unterordnung zuerst in systematischer Beziehung einer gründlichen Revision unterworfen werden, bevor an eine Bearbeitung derselben in zoogeographischer Beziehung zu denken war. Ich unternahm denn auch diese Revision und kam hinsichtlich der Zahl und Umgrenzung der Familien, deren ich, wie die meisten Autoren, vier annehme, bald in's Klare; eben so hielt es auch nicht schwer, die grosse Menge der z. Th. ganz unhaltbaren Gattungen auf das gehörige Maass zu reduciren, bei der Unterscheidung der einzelnen Arten dagegen stellten sich mir auf Schritt und Tritt Hindernisse entgegen, die ich bei der Oberflächlichkeit und Ungenauigkeit vieler Artbeschreibungen nicht zu überwinden vermochte, und deren Beseitigung vielleicht überhaupt nur nach Vergleich der Originalexemplare zu diesen Beschreibungen möglich sein wird.

Die Ueberzeugung, dass das mir zu Gebote stehende Material an Giftschlangen zu einer systematischen Uebersicht der Arten dieser Unterordnung bei Weitem nicht ausreicht, nöthigte mich denn auch, meinen ursprünglichen Plan aufzugeben, und ich beschloss, um wenigstens einen Theil der von mir über das Vorkommen der *Toxicophidier* bereits gesammelten Notizen zu verwerthen, mich auf die Bearbeitung einer einzigen der vier Giftschlangen-Familien zu beschränken, dieselbe dafür aber nicht allein in zoogeographischer, sondern auch in

systematischer Beziehung zu erläutern. Meine Wahl fiel auf die Familie der *Viperiden*, theils weil dieselbe am wenigsten artenreich ist und dabei meist auffallende, d. h. leicht von einander zu unterscheidende Arten enthält, theils aber auch weil das mir zu Gebote stehende Material der akademischen Sammlung zu jener Zeit gerade an *Viperiden* verhältnissmässig noch am reichsten war. Aber auch die Bearbeitung dieser kleinen Familie hätte ich kaum in einer den gegenwärtigen Ansprüchen der Wissenschaft selbst nur einigermaassen entsprechenden Weise auszuführen vermocht, wenn mir nicht die Gelegenheit geworden wäre, in den Sommermonaten des verflossenen Jahres die Museen zu Berlin, Halle, Göttingen, Leyden, München, Stuttgart und Wien zu besuchen und die daselbst vorhandenen meist reichen Sammlungen von Giftschlangen, welche mir in der liberalsten Weise zur Disposition gestellt wurden, mit in den Kreis meiner Untersuchungen zu ziehen. Durch Benutzung aller dieser Materialien bin ich denn in den Stand gesetzt worden, von den 22 Arten, welche gegenwärtig in der Familie der *Viperiden* zu unterscheiden sind, nicht weniger als 19 aus eigener Anschauung kennen zu lernen, und da mir von diesen 19 Arten im Ganzen 392 Exemplare zur Untersuchung vorgelegen haben, so glaube ich mich wohl der Hoffnung hingeben zu können, dass die Merkmale, welche ich in der vorliegenden Abhandlung zur Unterscheidung der einzelnen Arten benutzt und meist an zahlreichen Exemplaren verificirt habe, auch für alle Fälle stichhaltig sein werden.

Was nun die Einrichtung der nachfolgenden Abhandlung anbetrifft, so habe ich die Synopsis der *Viperiden* genau nach demselben Plane ausgearbeitet, wie meine im Jahre 1866 veröffentlichte Synopsis der *Crocodiliden*, nur schien es mir nothwendig, hier auch die Färbung und Zeichnung zu berücksichtigen, da diese Verhältnisse bei den meist bunten Vipern nicht wenig zum leichteren Erkennen der Arten beitragen, während sie bei den *Crocodiliden* so gut wie gar keine Bedeutung haben. Es sind also die einzelnen *Viperiden*-Arten, deren Zahl sich, wie schon bemerkt, auf 22 beläuft, und die ich in drei Gattungen vertheilt habe, nicht detaillirt beschrieben, sondern nur kurz charakterisirt, jedoch ist dabei auf alle Organisationsverhältnisse, die irgend etwas der betreffenden Species Eigenthümliches besitzen, Rücksicht genommen. Um ferner das Erkennen der Arten zu erleichtern, habe ich jeder derselben ausser der Diagnose und der Beschreibung von Färbung und Zeichnung noch einige Bemerkungen über die wesentlichsten und am meisten in die Augen fallenden Unterscheidungsmerkmale beigefügt und zugleich auf die Differenzen, welche sie von den ihr zunächst verwandten Arten darbietet, aufmerksam gemacht. Alsdann bin ich bemüht gewesen, sowohl bei jeder Gattung, als auch bei jeder Art eine möglichst vollständige Aufzählung der Synonymie zu geben, und habe die einzelnen Citate stets in den Originalwerken nachgeschlagen, jedoch mit Ausnahme einiger wenigen, die ich wegen Mangels der betreffenden Werke kopiren musste und die durch ein dahintergestelltes * ausgezeichnet sind; in allen Fällen, wo ich ein Synonym anders deuten zu müssen glaubte, als es bisher geschehen war, habe ich die Gründe für meine abweichende Ansicht eines Genaueren auseinandergesetzt. Hinsichtlich der Synonymie der Arten muss ich noch bemerken, dass ich

darin nur solche Namen aufgeführt habe, welche von einer Beschreibung, einer Diagnose, oder doch wenigstens von einigen das Erkennen der Art ermöglichenden Bemerkungen begleitet sind, wesshalb denn auch alle Namen aus Wagler's Natürlichem System der Amphibien, Fitzinger's Systema Reptilium und überhaupt aus allen Werken, in welchen die Species nur dem Namen nach, ohne alle Charakteristik, aufgeführt werden, fortgelassen sind; eben so hielt ich es auch für überflüssig, einen Theil der älteren Literatur, wie Suckow's Naturgeschichte der Thiere, Borowski's Naturgeschichte des Thierreichs, Müller's Bearbeitung des Linné'schen Natursystems und ähnliche Compilationen, die sämmtlich in Donndorff's Zoologischen Beiträgen zusammengetragen sind, zu berücksichtigen, und von den zahlreichen Sammlungskatalogen habe ich nur die des British Museum und des Museum's zu Pavia aufgeführt, da in denselben die Arten mit Diagnosen oder kurzen Beschreibungen versehen sind. Den Schluss jeder Artbeschreibung bildet ein besonderer Abschnitt, in welchem ich bemüht gewesen bin, den Verbreitungsbezirk, oder wo das nicht möglich war, wenigstens das Vorkommen der betreffenden Art möglichst genau zu schildern, und wenngleich die Angaben über die geographische Verbreitung der Vipern zur Zeit noch sehr ungenügend und lückenhaft sind, so habe ich es doch versucht, sie in einem eigenen Kapitel zu einer kurzen Uebersicht über die Verbreitung der *Viperiden* auf dem Erdballe zusammenzustellen.

Endlich habe ich der vorliegenden Abhandlung noch ein systematisches Verzeichniss sämmtlicher im hiesigen akademischen Museum vorhandenen *Viperiden* angehängt und darin bei jedem Exemplar die Zahl der Schuppenreihen im vorderen Drittel des Rumpfes, so wie die Zahl der Bauch- und Schwanzschilder angegeben: die Schilderzahl ist in der allgemein gebräuchlichen Formel (Bauchschilder + Analschild + Schwanzschilder) ausgedrückt, und die Zahl der Schuppenreihen habe ich durch eine der Formel vorgestellte und von ihr durch ein Kolon getrennte Ziffer angegeben; selbstverständlich zeigt die vierte und letzte Ziffer bei den *Vipera*-Arten, die doppelte Schwanzschilder besitzen, die Zahl der Paare und nicht die der einzelnen Schilder an.

Schliesslich ergreife ich mit Freuden die Gelegenheit, den Herrn Professoren Giebel in Halle, Keferstein in Göttingen, Krauss in Stuttgart, Peters in Berlin, Schlegel in Leyden, v. Siebold in München, so wie Herrn Custos Dr. Steindachner in Wien hiemit meinen verbindlichsten Dank zu sagen für die ausserordentliche Liberalität, mit welcher sie mir die ihrer Obhut anvertrauten Sammlungen in der ausgedehntesten Weise zur Disposition gestellt haben.

Die Giftschlangen, *Toxicophidia*, bilden bekanntlich die dritte und letzte Unterordnung der Schlangen und besitzen bei aller Verschiedenheit in Habitus, Organisation und Lebensweise ein gemeinsames Merkmal, durch welches sie mit Sicherheit und ziemlicher Leichtigkeit von den beiden anderen Unterordnungen, den *Scolecophidiern* und *Azemiophidiern*, unterschieden werden können, nämlich den Giftapparat. Dieser Giftapparat, der stets paarig ist, besteht aus einer besonderen, in der Temporalgegend liegenden Drüse, deren Ausführungsgang auf einen der Länge nach von einem Kanale durchbohrten Zahn, den sogenannten Giftzahn, ausmündet, und ist sowohl in anatomischer, als auch in physiologischer Beziehung so oft geschildert und beschrieben worden, dass ich ihn als vollkommen bekannt voraussetzen und füglich mit Stillschweigen übergehen kann. Nur die Giftzähne muss ich einer specielleren Besprechung unterziehen, und zwar nicht allein desshalb, weil dieselben als einziges äusserlich wahrnehmbares Kriterium der *Toxicophidier* eine nicht unbedeutende Rolle in der systematischen Eintheilung dieser Thiere spielen, sondern auch desshalb, weil von Seiten der Verfasser der Erpétologie générale z. Th. ganz irrige Ansichten über den Bau dieser Organe verbreitet worden sind.

Die Giftzähne der Schlangen, die sich von den übrigen Zähnen dieser Geschöpfe bekanntlich stets durch bedeutendere Grösse und ausgesprochen pfriemenförmige Gestalt unterscheiden, kommen ausschliesslich nur im Oberkieferbein vor und sind sämmtlich nach ein und demselben Typus gebaut. Ausser einer an der Basis befindlichen Höhlung, die für die Ernährungsorgane des Zahnes bestimmt ist und allen Schlangenzähnen ohne Ausnahme zukommt, besitzt jeder Giftzahn noch einen der Länge nach verlaufenden Kanal, den sogenannten Giftkanal, der immer an der vorderen, convexen Seite des Zahnes liegt und mit zwei Oeffnungen nach aussen mündet. Die eine dieser Oeffnungen, die stets eine mehr oder weniger rundliche Gestalt besitzt, befindet sich nahe der Basis des Zahnes und vermittelt, indem sie sich beim Oeffnen des Rachens und der dadurch bedingten Lagenveränderung des Zahnes an den Ausführungsgang der Giftdrüse anlegt, den Eintritt des Giftes in den Zahn, die andere Oeffnung dagegen, die an der Spitze des Zahnes liegt und zum Austritte des

Giftes dient, ist immer spaltförmig[1]). Bei der Mehrzahl der Giftschlangen sind nun diese beiden Oeffnungen am Giftzahn durch eine feine, oft schwer wahrzunehmende Spalte mit einander verbunden und der Giftkanal folglich vorn nicht ganz geschlossen, bei der Minderzahl dagegen erscheint der Zahnkanal vollkommen abgeschlossen und es findet sich an Stelle der Spalte höchstens eine feine Linie; hiernach unterscheidet man denn auch zwei Kategorien von Giftzähnen, nämlich gefurchte, d. h. solche, deren Kanal vorn eine Spalte zeigt, und glatte oder solche mit rings abgeschlossenem Kanal. Die Spalte an den gefurchten Giftzähnen hat jedoch schwerlich irgend eine physiologische Bedeutung, da sie stets so eng ist, dass eine mehr oder weniger viscide Flüssigkeit, wie das Schlangengift, unmöglich durch sie nach aussen treten kann, und es muss daher ihre Anwesenheit einen anderen Grund haben. Dieser Grund ist denn auch nicht schwer zu finden, da schon das Vorhandensein eines Analogons dieser Spalte an den glatten Giftzähnen darauf hinweist, dass dieselbe mit dem Entwickelungsleben des Zahnes in Beziehung steht und wohl nur als ein Ueberbleibsel aus einer früheren embryonalen Epoche aufgefasst werden muss. Und in der That verhält es sich auch so, denn alle Autoren, die über die Bildung und das Wachsthum der Giftzähne Untersuchungen angestellt haben, stimmen darin überein, dass der Entstehung des Kanals stets die Bildung einer Furche vorausgeht, und dass der Kanal durch Aneinandertreten oder auch Verwachsen der Ränder dieser Furche entsteht.

Dugès[2]), der meines Wissens die Entwickelung der Giftzähne zuerst klar und deutlich auseinandergesetzt hat, schildert den Vorgang, wie folgt: «Un petit cône d'os émaillé, creux et supporté par un cône membraneux ou plutôt charnu (pulpe dentaire) en est le premier germe; peu-à-peu le cône s'allonge en croissant vers la base et conservant toujours sa cavité et des parois quelquefois assez minces, surtout s'il s'agit d'un crochet à venin. Pour ceux-ci, le cône, dès ses premiers accroissemens, s'aplatit et se creuse en gouttière sur sa face antérieure ou convexe; à mesure qu'il s'accroît, la gouttière devient plus profonde, si le serpent est de ceux qui n'ont que peu de dents maxillaires; elle reste superficielle et se réduit, depuis le commencement jusqu' à la fin, à un simple sillon longitudinal, chez la plupart des serpens à crochet postérieur comme le *Col. monspessulanus*. Dans les deux cas, la cavité du cône a une coupe semi-lunaire; dans le premier seulement, les bords de la gouttière ne tardent pas à se rapprocher, à se toucher même à quelque distance de la pointe, de sorte qu'elle se convertit en un canal entouré par la cavité réelle de la dent de plus en plus aplatie; aussi à une certaine hauteur, cet osselet semble-t-il formé de deux cônes courbés, enfermés l'un dans l'autre, mais se touchant du coté convexe. Le plus petit, le plus intérieur, est celui de deuxième formation; il est ouvert en bas, c'est-à-dire vers la pointe par

1) Man vergleiche die speciell über den Bau der Giftzähne handelnden Arbeiten von Smith in: Philosophical Transactions 1818 p. 471—476, von Knox in: Mem. Werner. nat. hist. Soc. V. part 2. (1826) p. 411—423 und von Schlegel in: Nov. Act. Acad. Leop. Carol. XIV. pars 1. (1828) p. 143—158, so wie den betreffenden Abschnitt in Fischer's Familie der Seeschlangen. Hamburg 1855 p. 18.

2) Annales des Sciences naturelles 2de série. III. p. 146.

une boutonnière qui n'est que le reste de la gouttière commençante; dans le reste de son étendue il semble fermé, mais il est toujours possible de découvrir, sur la convexité du crochet, la fente longitudinale qui résulte du rapprochement des deux bords de cette gouttière. Jusque-là, le crochet ne serait point apte à transmettre le venin, car cette fente est trop étroite pour l'admettre; mais quand l'accroissement de cette arme dangereuse approche de son complément, la base du cône se renfle tout en s'allongeant, les bords de la gouttière s'écartent de nouveau et forment en haut une deuxième boutonnière, mais plus large et plus profonde que celle d'en bas, propre enfin à admettre le liquide venimeux qui doit sortir, lors des morsures, très près de la pointe aiguë du crochet. J'ai constaté cette structure et ce développement sur des dents de *Crotale*, de *Trigonocéphale* et de *Naja*.»

Schlegel[1]), der den Bau und die Entwickelung der Schlangenzähne gleichfalls sehr eingehend untersucht hat, ist zu ganz gleichen Resultaten gelangt, wie Dugès. Nach Schlegel's Untersuchungen besteht jeder Schlangenzahn im ersten Entwickelungsstadium aus einer Lamelle mit einwärts gerollten Rändern und bietet folglich an seiner vorderen Fläche eine breite Furche dar: bei den soliden Zähnen verschwindet diese Furche schon sehr früh, bei den glatten Giftzähnen dagegen bleibt sie etwas länger offen, schliesst sich aber, sobald der Zahn ausgewachsen ist, gleichfalls vollkommen; bei den gefurchten Giftzähnen bleibt sie in Form einer meist äusserst feinen Spalte zeitlebens bestehen und bei den hinteren Furchenzähnen der giftlosen Schlangen, der sogenannten *Opistoglyphen*, schliesst sie sich gar nicht, sondern behält nahezu ihre ursprüngliche Form bei.

Ungeachtet dieser klaren Auseinandersetzung über den Bau und die Entwickelung der Giftzähne ist von M. C. Duméril, der bekanntlich den grösseren Theil seines Lebens speciell dem Studium der Herpetologie gewidmet hat, fast zwanzig Jahre später eine durchaus falsche Darstellung der gefurchten Giftzähne veröffentlicht worden. Duméril, der seine Eintheilung der *Ophidier* ausschliesslich auf den Zahnbau begründet hat und daher die Zähne wohl sehr gründlich untersucht haben müsste, spricht nämlich den gefurchten Giftzähnen den Giftkanal völlig ab und behauptet, sie besässen nur eine Furche an der vorderen Seite, welche zum Abflusse des Giftes dient; demzufolge lautet denn auch die Charakteristik seiner Unterordnung *Protéroglyphes*, welche eben die Giftschlangen mit gefurchten Giftzähnen enthält, wörtlich, wie folgt: «Serpens dont les crochets antérieurs sont cannelés et non perforés dans leur base.»[2]) Wie er zu dieser Ansicht gekommen ist, lässt sich schwer begreifen, denn abgesehen von den recht zahlreichen Beschreibungen und bildlichen Darstellungen der gefurchten sowohl, wie der glatten Giftzähne, die ihm nicht unbekannt sein konnten, hätte er sich bei einer selbst nur oberflächlichen Untersuchung der Giftzähne einer grösseren Art aus seiner Unterordnung *Protéroglyphes*, etwa der *Naja tripudians* Merr., leicht von der Irrigkeit seiner Anschauungsweise überzeugen können. Wenn man nämlich den Gift-

1) Schlegel. Essai sur la Physionomie des Serpens I. p. 28.
2) D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1178.

zahn der gemeinen Brillenschlange untersucht, so fällt einem freilich zuerst die Längsfurche an seiner vorderen convexen Seite in die Augen, die anfangs ziemlich breit ist, sich aber gegen das Centrum, d. h. die Längsaxe des Zahnes rasch verengt und endlich in die mit blossem Auge nicht mehr wahrnehmbare Längsspalte übergeht: vom Kanal ist bei Betrachtung des Zahnes von der Vorderseite allerdings nichts zu sehen, bringt man aber den Kopf des Thieres in eine solche Lage, dass der Giftzahn mit der Seite gegen das Licht gerichtet ist, und betrachtet denselben alsdann, so scheint der Giftkanal in seiner ganzen Länge vollkommen deutlich durch und ist auch mit unbewaffnetem Auge leicht wahrzunehmen; noch besser lässt sich die ganze Einrichtung erkennen, wenn man an einem skeletirten Exemplare untersucht, oder wenn man den Zahn vom Os supramaxillare ablöst und mit der Loupe betrachtet. Duméril hat nun skeletirte Exemplare der *Naja tripudians* Merr. zu seiner Disposition gehabt, wenigstens hat er eine vortreffliche Abbildung[1]) des Schädels dieser Schlange veröffentlicht, und dennoch ist ihm der Giftkanal entgangen! Dieses Factum erscheint um so merkwürdiger, als Duméril die Anwesenheit des Kanals in den gefurchten Giftzähnen früher gekannt hat, denn in der synoptischen Tabelle,[2]) in welcher er und Bibron zum ersten Male ihre Eintheilung der Schlangen bekannt gemacht haben, schreiben sie allen Giftschlangen durchbohrte Giftzähne zu und unterscheiden, je nachdem diese durchbohrten Zähne an der vorderen convexen Seite eine Furche haben oder nicht, zwei Unterordnungen *Apistophides* und *Thanatophides*, deren Benennungen Duméril später[3]), nach Bibron's leider zu früh erfolgtem Tode, in *Protéroglyphes* und *Solénoglyphes* abgeändert hat, und zwar nur desshalb, weil er entdeckt haben wollte, dass die gefurchten Giftzähne keinen Kanal besitzen. Ohne mich weiter auf eine Erklärung dieser allerdings sehr auffallenden Widersprüche einzulassen, bemerke ich nur, dass Duméril's irrige Angabe über den Bau der gefurchten Giftzähne, ungeachtet sie von verschiedenen Seiten widerlegt und berichtigt worden ist, in Frankreich auch gegenwärtig noch Geltung zu haben scheint, mindestens äussert sich Prof. A. Duméril[4]), der Nachfolger seines Vaters am Jardin des Plantes, dahin, dass nur bei einem Theile der Schlangenarten aus der Unterordnung der *Protéroglyphes* der Kanal im Giftzahn nachgewiesen ist, während es doch seit mehr als dreissig Jahren feststeht, dass alle Giftzähne nach ein und demselben Typus gebaut und folglich auch alle mit einem Giftkanale versehen sind.

Es ist somit die Differenz zwischen den gefurchten und glatten Giftzähnen nur eine sehr unbedeutende, und ich habe selbst mehrmals Gelegenheit gehabt, mich davon zu überzeugen, wie schwierig es in vielen Fällen ist, zu entscheiden, welche Art von Zähnen man vor sich hat, denn bei den kleineren Arten unter den *Toxicophidiern*, deren Zähne selbstverständlich auch klein sind, lässt sich die Frage, ob an einem Giftzahne eine wirkliche

1) Mémoires de l'Acad. d. Sciences de Paris XXIII. (1853) pl. II p 13.
2) D. et B. Erpétol. génér. VI. p. 71.
3) Mémoires de l'Acad. d. Sciences de Paris XXIII. p. 419.
4) Archives du Muséum X. p. 212, Note 4.

Spalte, oder aber bloss das Analogon derselben, die feine Längslinie, vorhanden ist, nur dann mit Bestimmtheit beantworten, wenn man einen Querschnitt des betreffenden Zahnes unter dem Mikroskope untersucht. Schon dieses letzteren Umstandes wegen halte ich die Beschaffenheit der Giftzähne, die auch in den neuesten Eintheilungen der Giftschlangen noch eine Rolle spielt, für ein in systematischer Beziehung durchaus werthloses Merkmal und werde weiter unten zeigen, dass dieses Merkmal in letzter Zeit durch genauere Untersuchung einiger bis dahin noch wenig bekannten Schlangenformen auch wirklich alle diagnostische Bedeutung verloren hat.

Was nun die systematische Eintheilung der *Toxicophidier* anbetrifft, so sind, seit Wiegmann im Jahre 1832 [1]) alle Giftschlangen in eine Unterordnung vereinigt hat, die Ansichten der verschiedenen Autoren im Ganzen wenig auseinandergegangen. Wiegmann, dem unstreitig das grosse Verdienst gebührt, zuerst die Zusammengehörigkeit aller Giftschlangen erkannt und sie als *Serpentes venenati* in eine Unterordnung zusammengefasst zu haben, theilt diese Unterordnung in folgende 4 Familien:

1. **Hydrini, Seeschlangen.** Kopf mit Schildern bekleidet; Nasenlöcher oben auf der Schnauze; Rumpf zusammengedrückt, an der Bauchseite mit Schuppen, seltener mit Schildchen bekleidet; Schwanz kurz, stark zusammengedrückt, ein vertikaler Ruderschwanz. Giftzähne vorn im Oberkiefer vor mehreren undurchbohrten Zähnen.

2. **Elapidae, Giftnattern.** Kopf mit Schildern bekleidet; Zügelschilder fehlen meist; Pupille rund; Nasenlöcher seitlich an dem Schnauzenende; Körper rundlich oder durch Erhebung der Rückenfirste stumpf dreikantig; Bauchseite mit Schildern bekleidet; Schwanz kurz, rundlich, mit paarigen oder unpaaren Schildern. Hinter den vorn im Oberkiefer stehenden Giftzähnen finden sich meist einzelne kleinere, undurchbohrte Zähne. Der Oberkiefer hält hinsichtlich seiner Länge zwischen denen der Nattern und Ottern die Mitte.

3. **Viperini, Ottern.** Kopf mit Schuppen oder bis zum Scheitel mit kleinen Schildern bedeckt, hinten sehr breit, stark abgesetzt; die Pupille länglich, vertical; Schwanz kurz, rundlich, unterhalb meist mit paarigen Schildern bekleidet. Der kurze Oberkiefer trägt nur Giftzähne.

4. **Crotalini, Grubenottern.** Kopf breit, eiförmig oder stumpf dreieckig; Nasenlöcher seitlich an der Schnauzenspitze, zwischen ihnen und dem Auge eine tiefe von Schildchen eingefasste Grube; Pupille länglich, senkrecht; Kiefer und Giftzähne wie bei voriger Familie.

Diese Eintheilung hat, da sie in einem Handbuche [2]) publicirt worden ist, durchaus keine Berücksichtigung gefunden und doch ist sie unter allen bisher vorgeschlagenen un-

---

1) Die zahlreichen vor 1832 vorgeschlagenen Eintheilungen der *Ophidier*, in welchen die Giftschlangen noch nicht in eine Gruppe vereinigt sind, übergehe ich hier, da sie bereits von Duméril und Bibron (Erpétol. génér. VI. p. 12—48) besprochen worden sind.

2) Wiegmann und Ruthe. Handbuch der Zoologie. 1. Aufl. Berlin 1832. p. 195—197.

streitig die beste, sowohl hinsichtlich der Einfachheit und Uebersichtlichkeit, als auch hinsichtlich der Schärfe der Unterscheidungsmerkmale.

Fünf Jahre nach Wiegmann veröffentlichte Schlegel sein berühmtes Werk, Essai sur la Physionomie des Serpens, worin er die *Toxicophidier* gleichfalls als besondere Unterordnung auffasst, sie aber nur in drei Familien, *Serpens de mer*, *Serpens venimeux colubriformes* und *Serpens venimeux proprement dits* eintheilt. Da Schlegel, wie schon der Titel seines Werkes andeutet, seine Eintheilung ausschliesslich auf den Allgemeinhabitus basirt und geflissentlich alle sogenannten künstlichen Merkmale vermieden hat, so ist es begreiflich, dass er die *Viperiden* und *Crotaliden*, die im Habitus einander sehr ähnlich sind und sich nur durch die Ab- oder Anwesenheit der Frenalgruben von einander unterscheiden, unter dem Namen *Serpens venimeux proprement dits* in eine Familie vereinigt hat; die beiden anderen Familien entsprechen genau den Wiegmann'schen, und zwar die *Serpens de mer* den *Hydrini* und die *Serpens venimeux colubriformes* den *Elapidae*.

Im Jahre 1843 erschien der erste und einzige Fascikel von Fitzinger's Systema Reptilium, der zwar nur die Gruppe der *Amblyglossae* unter den *Sauriern* speciell behandelt, dem aber als Einleitung (p. 15—36) eine Uebersicht über das ganze System der *Reptilien* und *Amphibien*, die Fitzinger in eine Klasse vereinigt, vorausgeschickt ist; aus dieser Uebersicht, die nur die Namen der einzelnen systematischen Einheiten ohne alle Charakteristik enthält, geht hervor, dass Fitzinger gegen seine frühere Ansicht[1]) sämmtliche Giftschlangen in eine besondere Section *Chalinophidia* vereinigt und in 5 Familien, *Hydrophes*, *Geophes*, *Aspidophes*, *Chersophes* und *Bothrophes* vertheilt wissen will. Von diesen fünf Familien umfasst die erste, *Hydrophes*, die Seeschlangen, die letzte, *Bothrophes*, die *Crotaliden* und beide entsprechen somit genau den beiden Wiegmann'schen Familien *Hydrini* und *Crotalini*. Die drei anderen Familien dagegen sind in einem ganz neuen Sinne gefasst, und selbst die Familie *Chersophes*, die sämmtliche Vipern enthält, entspricht nicht der Wiegmann'schen Familie *Viperini*, sondern enthält ausser den echten Vipern noch zwei Gattungen, *Echiopsis* und *Acanthophis*, von denen die erstere auf *Naja curta* Schleg. (*Alecto curta* Dum.) basirt ist; aus dem Umstande, dass sowohl *Naja curta* Schleg., als auch *Acanthophis antarctica* Shaw eine längliche Pupille besitzen, schliesse ich, dass Fitzinger in seiner Familie *Chersophes* alle *Toxicophidier* mit senkrechter Pupille, denen aber die Frenalgrube fehlt, vereinigt hat. Wie sich endlich die Familien *Geophes* und *Aspidophes*, die alle übrigen *Elapiden* Wiegmann's oder *Serpens venimeux colubriformes* Schlegel's umfassen, von einander unterscheiden, lässt sich, da Fitzinger die Unterscheidungsmerkmale nicht aufgeführt hat, zur Zeit nicht angeben.

---

1) Fitzinger. Neue Classification der Reptilien. Wien 1826 p. 29—34. In diesem Werke rechnet Fitzinger die Seeschlangen mit Ausnahme der Gattung *Platurus* zu den giftlosen Schlangen, vereinigt dagegen den völlig unschädlichen *Chersydrus fasciatus* Shaw mit den entschieden giftigen Arten von *Bungarus*, *Trimeresurus* und *Naja* in ein und dieselbe Familie.

Sechs Jahre später gab Gray[1]) bei Gelegenheit der Publication seines Schlangenkatalogs eine Uebersicht über die Eintheilung der *Ophidier*, die er in zwei Unterordnungen *Viperine* und *Colubrine Snakes* eintheilt; da er jedoch unter den *Viperinen* nur die *Crotaliden*, die *Viperiden* und einige wenige Gattungen der *Elapiden* aufführt, alle übrigen Giftschlangen dagegen, wie namentlich die Seeschlangen, zu seinen *Colubrine Snakes* rechnet, also giftige und giftlose durch einander wirft, so verdient seine Eintheilung als völlig verfehlt und werthlos keine weitere Berücksichtigung.

Die nächste Classification, welche ich zu besprechen habe, ist von M. C. Duméril[2]) in der Erpétologie générale[3]) vorgeschlagen worden. Dieser Gelehrte basirt seine Eintheilung, wie bekannt, ausschliesslich auf den Zahnbau und theilt demnach die Ordnung der Schlangen in fünf Unterordnungen, von denen die beiden letzten die Giftschlangen umfassen. Diese beiden Unterordnungen, denen er die Namen *Protéroglyphes* und *Solénoglyphes* beigelegt hat, unterscheiden sich von einander nur durch die Beschaffenheit der Giftzähne, die bei den *Protéroglyphes* keinen Giftkanal, sondern nur eine an der convexen vorderen Seite befindliche Längsfurche besitzen, bei den *Solénoglyphes* dagegen äusserlich fast glatt, dafür aber von einem geschlossenen Giftkanale durchzogen sein sollen. Die *Protéroglyphes* werden weiter nach der Form des Schwanzes in zwei Familien, *Conocerques* mit drehrundem, conischem und *Platycerques* mit comprimirtem, ruderförmigem Schwanze, eingetheilt, und eben so zerfallen auch die *Solénoglyphes* in zwei Familien, nämlich in *Vipériens*, denen die Frenalgrube fehlt, und in *Crotaliens*, bei welchen diese Grube stets vorhanden ist. Neu ist an dieser Eintheilung eigentlich nur die Trennung der *Toxicophidier* in zwei Unterordnungen, denn die vier darin vorgeschlagenen Familien entsprechen fast vollkommen den vier Familien Wiegmann's und sind nur z. Th. auf andere Merkmale basirt; während nämlich Wiegmann seine *Elapidae* und *Viperini* vorzugsweise durch die Beschaffenheit der Kopfbedeckungen unterschieden hat, benutzt Duméril zur Trennung seiner *Conocerques* und *Vipériens* die Beschaffenheit der Giftzähne und gelangt, was Umgrenzung der Familien anbetrifft, zu einem nahezu gleichen Resultat. Gegen die obige Eintheilung Duméril's liess sich nun auch zur Zeit, als sie vorgeschlagen wurde, im Ganzen nicht viel einwenden, denn wenngleich der Unterschied zwischen den gefurchten und glatten Giftzähnen keineswegs so bedeutend ist, wie Duméril ihn irriger Weise schildert, so kann doch am Ende nicht geläugnet werden, dass ein Unterschied zwischen beiden Zahnsorten wirklich besteht und sich

1) Gray. Catalogue of the specimens of Snakes in the Collection of the British Museum. London 1849 p. 2.

2) Der VII. und IX. Band der Erpétologie générale, die beide nach Bibron's Tode verfasst sind, stechen sowohl was Inhalt, als auch was Form anbetrifft, so unvortheilhaft von den früheren, zu Bibron's Lebzeiten und unter seiner Mitwirkung herausgegebenen Bänden ab, dass ich den verstorbenen Bibron unmöglich für die zahllosen Ungenauigkeiten und die stellenweise mehr als flüchtige Redaction dieser beiden Bände verantwortlich machen kann. Ich werde in Folgendem daher stets nur M. C. Duméril allein anführen, mit Ausnahme der Citate und Synonyme, wo es sich um den vollen Titel des Werkes handelt, wo also auch beide Autoren genannt werden müssen.

3) D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1178 u. 1359. — Eine recht ausführliche Uebersicht über das von ihm adoptirte System der *Ophidier* hat Duméril bereits zwei Jahre früher in den Mémoires de l'Acad. d. Sciences de Paris XXIII. p. 399—536 veröffentlicht.

stets nachweisen lässt, wenn der Nachweis auch oft mit mancherlei Schwierigkeiten verbunden ist. Freilich hat Duméril sich bei Vertheilung der einzelnen Arten in die von ihm angenommenen Familien einen nicht unbedeutenden Fehler zu Schulden kommen lassen, indem er die längst bekannte neuholländische Schlange, *Acanthophis antarctica* Shaw, zu den *Vipériens*, also in die Unterordnung der *Solénoglyphes* stellt, während sie doch, wie Cope[1]) zuerst mitgetheilt und wie ich mich an zwei neuerdings acquirirten Exemplaren unserer Sammlung auf das Entschiedenste überzeugt habe, ganz deutlich gefurchte Giftzähne besitzt und folglich zu den *Protéroglyphes* gehört[2]). Abgesehen von diesem Fehler, dessen Berichtigung nur eine kleine Abänderung in der Umgrenzung zweier Familien, der *Conocerques* und der *Vipériens*, nach sich zieht, lässt sich die Duméril'sche Eintheilung gegenwärtig dennoch nicht aufrecht erhalten und namentlich muss die Trennung der Giftschlangen in zwei besondere Unterordnungen durchaus aufgegeben werden. Man hat nämlich in den letzten Jahren zwei Schlangenformen entdeckt, oder richtiger gesagt, genauer untersucht, welche Duméril nicht in natura gekannt hat und welche gleichsam eine Mittelform zwischen den *Protéroglyphes* und *Solénoglyphes* darstellen. Diese beiden Schlangen, welche gegenwärtig in eine Gattung, *Dendraspis* Schleg., vereinigt sind, zeigen in ihrer äusseren Erscheinung eine solche Uebereinstimmung mit den *Conocerques* oder *Elapiden*, dass die eine von ihnen, *Dendraspis Jamesonii* Traill, ursprünglich als *Elaps*[3]), die andere, *Dendraspis angusticeps* Smith, als *Naja*[4]) beschrieben worden ist, und doch besitzen beide durchaus glatte Giftzähne, die von den Zähnen der *Viperiden* und *Crotaliden*, wie ich selbst Gelegenheit gehabt habe, mich zu überzeugen, in keiner Weise zu unterscheiden sind. In welche der beiden Unterordnungen Duméril's sollen nun diese *Dendraspis*-Arten gestellt werden? Rechnet man sie zu den *Conocerques*, was entschieden geschehen muss und von Seiten A. Duméril's[5]) auch bereits geschehen ist, so umfasst die Unterordnung der *Protéroglyphes* Arten mit gefurchten und mit ungefurchten Giftzähnen und hat folglich ihr einziges Merkmal eingebüsst; berücksichtigt man dagegen nur den Zahnbau und stellt diese beiden Thiere zu den *Solénoglyphes*, wobei sie selbstverständlich zum Typus einer besonderen Familie erhoben werden müssen, so wird die ganze Eintheilung eine durchaus künstliche und kann schwerlich auf einen grösseren Werth Anspruch machen, als etwa eine Eintheilung der Giftschlangen in zwei grosse Abtheilungen nach der Beschaffenheit der Subcaudalschilder, die bekanntlich bald einfach, bald getheilt sind, oder nach der Beschaffenheit der Schuppen, die entweder

---

1) Proc. Acad. Philadelph. XI (1859) p. 343. Cope, der sein Exemplar der *Acanthophis antarctica* Shaw aus dem Pariser Museum erhalten hat, nennt die Furche am Giftzahn «a delicate groove», ein Ausdruck, mit welchem ich mich nicht einverstanden erklären kann, da an meinen Exemplaren die Furche keineswegs auffallend fein erscheint, sondern genau so beschaffen ist, wie die Furche am Giftzahn von *Naja tripudians* Merr.

2) Prof. Peters, gewiss eine der bedeutendsten Autoritäten im Gebiete der Ophiologie, spricht sich (Berliner Monatsberichte. 1867. p. 710) gleichfalls dahin aus, dass *Acanthophis antarctica* Shaw zu den *Elapiden* gestellt werden muss.

3) Schlegel. Essay on the physiognomy of Serpents Translated by Traill p. 179. pl. II f. 19, 20. *

4) Smith Illustr. of Zoology of South Africa. Rept. pl. LXX.

5) Archives du Muséum X. p. 215.

gekielt oder glatt erscheinen. Kurz, von dem Momente an, wo die beiden *Dendraspis*-Arten genauer untersucht und ihre Giftzähne als ungefurcht erkannt worden sind, ist die Trennung der Giftschlangen in die zwei von Duméril vorgeschlagenen Unterordnungen unmöglich geworden, denn die Untersuchung dieser beiden Thiere hat auf das Entschiedenste dargethan, dass bei den *Toxicophidiern* die Beschaffenheit der Giftzähne mit der übrigen Organisation keineswegs immer im Einklange steht.

Im Jahre 1858 veröffentlichte der nunmehr verstorbene Prof. Jan in Mailand seinen Prodrome d'une Iconographie des Ophidiens[1]) und gab darin als eine Art von Prospectus der angekündigten Iconographie eine Uebersicht über die Eintheilung der Giftschlangen. In dieser Uebersicht theilt er die *Toxicodonta*, unter welchem Namen er alle Giftschlangen zusammenfasst, in zwei Divisions, von denen die erste *Proteroglypha* heisst, während die zweite keinen besonderen Namen erhalten hat, aber die *Solénoglyphes* Duméril's enthält. Jede dieser beiden Divisions wird nun weiter in zwei Sous-Divisions getheilt, die jedoch keine besonderen Namen tragen. Die beiden Sous-Divisions der zweiten Division (der *Solénoglyphes*) unterscheiden sich von einander durch die Ab- oder Anwesenheit der Frenalgruben (fossettes nasales Jan) und entsprechen somit genau den beiden Familien *Vipériens* und *Crotaliens* Duméril's; die beiden Sous-Divisions der ersten Division (der *Protéroglyphes*) dagegen werden nach dem Vorhandensein oder dem Fehlen von soliden Oberkieferzähnen unterschieden, und zwar in der Weise, dass die erste dieser beiden Sous-Divisions alle *Proteroglyphen* enthält, deren Oberkiefer nur Giftzähne trägt, die zweite hingegen alle diejenigen, welche im Os supramaxillare ausser den Giftzähnen auch noch einfache, d. h. massive undurchbohrte Zähne besitzen. Es sind somit in dieser zweiten Sous-Division die Seeschlangen, die doch sicherlich eine sehr natürliche und nach allen Seiten hin scharf umgrenzte Gruppe bilden, mit dem grösseren Theile von Duméril's *Conocerques* vereinigt, eine Anordnung, die wohl schwerlich zu billigen ist, und deren Unhaltbarkeit Jan übrigens auch selbst eingesehen hat, denn in seinem wenige Jahre später veröffentlichten Elenco giebt er eine neue Eintheilung der *Toxicophidier*, die von der eben erläuterten sehr wesentlich verschieden ist. In diesem Elenco[2]) verwirft Jan die Eintheilung der Schlangen in die drei gewiss sehr natürlichen Unterordnungen der *Scolecophidia*, *Azemiophidia* und *Toxicophidia* und theilt die ganze Ordnung einfach in 20 Familien, von denen zwar keine charakterisirt ist, über deren Umgrenzung und Bedeutung man jedoch durch die bei jeder einzelnen aufgezählten, zugehörigen Gattungen und Arten einen Begriff erhält. Die fünf letzten dieser 20 Familien umfassen die Giftschlangen und sind vom Autor mit den Namen *Hydrophidae*, *Elapidae*, *Dendraspidae*, *Viperidae* und *Crotalidae* belegt worden. Schon die Benennungen, namentlich aber die Uebersichtstabellen der zu jeder Familie gehörigen Genera und Species

1) Guérin Revue et Magasin de Zoologie. 2 sér. XI. (1859) p. 122 et 148. Diese beiden Abtheilungen sind vereinigt auch unter dem oben angeführten Titel als separate Brochüre, Paris 1859, erschienen.

2) Jan. Elenco sistematico degli Ofidi descritti e disegnati per l'Iconografia generale. Milano 1863.

zeigen nun, dass Jan die 4 Familien der Erpétologie générale genau in demselben Umfange, in welchem Duméril sie gefasst, adoptirt und für die beiden oben erwähnten *Dendraspis*-Arten eine fünfte Familie creirt hat. Es lässt sich nun zwar nicht läugnen, dass diese neue Eintheilung der früheren, im Prodrome vorgeschlagenen, ohne Widerrede vorzuziehen ist, dennoch glaube ich, dass die Errichtung einer besonderen Familie für die *Dendraspis*-Arten nicht gebilligt werden kann, und zwar hauptsächlich desshalb, weil diese Thiere ihrer ganzen Organisation nach zu den *Elapiden* gehören und sich von den übrigen Arten dieser Familie nur durch die ungefurchten Giftzähne, also durch ein Merkmal von mindestens sehr zweifelhaftem diagnostischem Werthe, unterscheiden. Ausserdem hat Jan seine Eintheilung auch keineswegs mit der unerlässlichen Consequenz durchgeführt, denn während er auf der einen Seite der Beschaffenheit der Giftzähne einen so hohen Werth beilegt, dass er sie zum Familiencharakter erhebt, berücksichtigt er dieselbe auf der anderen Seite gar nicht und rechnet *Acanthophis antarctica* Shaw, ungeachtet ihrer unzweifelhaft gefurchten Giftzähne, dennoch in die Familie der *Viperiden*. Genau dieselbe Inconsequenz hat Jan sich auch in Bezug auf die *Atractaspis*-Arten zu Schulden kommen lassen, die er zu seiner Familie *Elapidae* rechnet, obwohl sie, wie Peters[1]) und Cope[2]) übereinstimmend angeben, durchaus ungefurchte Giftzähne besitzen und folglich in die Familie *Dendraspidae* gestellt werden müssten.

Ein Jahr nach dem Erscheinen von Jan's oben besprochenem Prodrome veröffentlichte Cope[3]) seine ausschliesslich auf osteologische Merkmale basirte Eintheilung der Giftschlangen, in welcher er diese Thiere bei hauptsächlichster Berücksichtigung der Form und Einlenkung der Supramaxillarknochen in drei Familien *Viperidae*, *Najidae* und *Hydrophidae* eintheilt. Die erste dieser Familien, die *Viperiden*, charakterisirt er durch äusserst verkürzte, vertikal gestellte Oberkieferbeine, von denen jedes durch Winkelgelenke oder Charniere (ginglymoid articulations) mit dem Os frontale anterius und mit dem sehr verlängerten Os pterygoideum externum (ectopterygoid bone) seiner Seite verbunden ist und folglich einen hohen Grad von Beweglichkeit besitzt. Die beiden anderen Familien besitzen nach Cope's Untersuchungen zwar auch verkürzte, aber horizontal gestellte Ossa supramaxillaria, die ausserdem noch nach hinten in einen längeren oder kürzeren, oft zahntragenden Fortsatz ausgehen und durch weniger bewegliche Gelenke (imperfectly moveable articulations) mit dem Os frontale anterius, so wie mit dem entsprechend verkürzten äusseren Flügelbein der betreffenden Seite verbunden sind. Die Verschiedenheit in Gestalt, Länge und Einlenkung der Supramaxillarknochen ist aber bei diesen 2 Familien nur eine graduelle und bietet, da der genannte Knochen bei den *Hydrophidae* nur etwas länger und weniger beweglich ist als bei den *Najidae*, kein sicheres Unterscheidungsmerkmal dar, desshalb hat Cope sich veranlasst gesehen, noch ein zweites, sichereres Merkmal anzugeben, und dazu die Dornfortsätze

1) Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. 1855. I. p. 55.
2) Proc. Acad. Philadelph. XI (1859) p. 335.
3) Proc. Acad. Philadelph. XI (1859) p. 333.

der Schwanzwirbel gewählt, die bei den *Najiden* von gewöhnlicher Gestalt, bei den *Hydrophiden* dagegen sehr verlängert und auffallend stark comprimirt sind. Die Familie der *Hydrophiden* wird nicht weiter in Gruppen eingetheilt, bei den zwei anderen Familien dagegen unterscheidet Cope noch besondere Gruppen, denen man etwa die Bedeutung von Tribus beilegen kann. So zerfallen die *Najidae* je nach der An- oder Abwesenheit der Furche an den Giftzähnen in zwei Tribus, *Najinae* und *Dendraspidinae*, und die *Viperidae* theilt er sogar in 4 Tribus, *Crotalinae*, *Viperinae*, *Atractaspidinae* und *Causinae*, von denen die letzte durch die Anwesenheit einer undeutlichen Furche am Giftzahn und durch einen undeutlich vom Rumpfe abgesetzten Kopf (head moderatly distinct) ausgezeichnet ist; die drei anderen Tribus besitzen durchweg ungefurchte Giftzähne und unterscheiden sich von einander durch die Frenalgrube (lachrymal fossa), die nur den *Crotalinae* zukommt, so wie durch die Form des Kopfes, der bei den *Viperinae* sehr deutlich, bei den *Atractaspidinae* dagegen gar nicht vom Rumpfe abgesetzt ist.

Diese keineswegs sehr einfache Eintheilung hat Cope übrigens selbst verworfen und im Jahre 1864[1]) durch eine neue, noch bedeutend complicirtere ersetzt. In dieser letzteren berücksichtigt er in erster Linie gleichfalls nur osteologische Merkmale und theilt die Giftschlangen zunächst in zwei Unterordnungen, *Proteroglypha* uud *Solenoglypha*, die aber durchaus nicht mit den gleichnamigen Abtheilungen in der Erpétologie générale identificirt werden dürfen, sondern, ungeachtet der auf die Giftzähne deutenden Benennungen, lediglich durch die Gestalt des Oberkieferbeins und die Art seiner Einlenkung von einander differenzirt sind. Die erste derselben, *Proteroglypha*, ist aus den vereinigten Familien *Najidae* und *Hydrophidae* der früheren Eintheilung gebildet, die zweite, *Solenoglypha*, hingegen entspricht genau der ehemaligen Familie *Viperidae* und ist auch in die vier oben bereits als Tribus charakterisirten Familien *Causidae*, *Atractaspidae*, *Viperidae* und *Crotalidae* eingetheilt. Hinsichtlich der weiteren Eintheilung seiner *Proteroglypha* ist aber Cope durch fernere Studien und Untersuchungen zu einem durchaus neuen Resultate gelangt, denn während er früher sämmtliche Giftnattern (mit Ausnahme der Gattungen *Atractaspis* und *Causus*, die er damals zu den *Viperidae* und somit jetzt zu den *Solenoglypha* stellt) unter dem Namen *Najidae* in eine Familie vereinigt hatte, trennt er sie jetzt nach der An- oder Abwesenheit der Postorbitalknochen in zwei Familien, *Elapidae*, denen diese Knochen fehlen, und *Najidae*, bei welchen diese Knochen stets vorhanden sind, und unterscheidet somit unter den *Proteroglypha* drei Familien, *Elapidae*, *Najidae* und *Hydrophidae*, von denen die letzte genau der gleichnamigen Familie in der früheren Eintheilung entspricht. So verdienstvoll, wichtig und dankenswerth Cope's Untersuchungen der Schlangenschädel überhaupt und derjenigen der Giftschlangen insbesondere an und für sich auch sind, so lässt sich am Ende doch nicht läugnen, dass sein Versuch, auf die vorhandenen Differenzen in der Form und Einlenkung des Oberkieferbeins eine Eintheilung der Giftschlangen zu basiren, für durch-

1) Proc. Acad. Philadelph. XVI (1864) p. 231.

aus misslungen erklärt werden muss; denn abgesehen davon, dass die von ihm benutzten Kriterien fast sämmtlich nur an skeletirten Exemplaren untersucht werden können und daher, so lange noch äusserliche und viel leichter wahrnehmbare Unterscheidungsmerkmale vorhanden sind, diesen letzteren schwerlich vorzuziehen sein dürften, ist seine Eintheilung namentlich in ihren Hauptabtheilungen eine durchaus künstliche, bei welcher den natürlichen, vorzugsweise im Allgemeinhabitus ausgedrückten Verwandtschaften der Giftschlangen nicht im Geringsten Rechnung getragen wird. Die von ihm eingeführte Vereinigung der Gattungen *Atractaspis* und *Causus* mit den so eigenthümlich gestalteten und auf den ersten Blick zu erkennenden *Viperiden* und *Crotaliden* in ein und dieselbe Unterordnung ist vollkommen unnatürlich, denn die Arten dieser beiden Gattungen (namentlich die *Atractaspis* Arten) bieten auch nicht die geringste Aehnlichkeit mit den so eben genannten Giftschlangenformen dar, sondern gleichen vollkommen den Giftnattern und sind auch von allen übrigen Autoren zu dieser Familie gezählt worden. Rechnet man zu dieser widernatürlichen Vertheilung der Giftnattern in verschiedene Unterordnungen noch die schwer zu billigende Vermehrung der Giftschlangen-Familien von vier auf sieben hinzu, so wird man zugeben müssen, dass Cope's System vor den Anordnungen seiner Vorgänger in keinerlei Hinsicht den Vorzug verdient, zumal seine eigenen Untersuchungen gezeigt haben, dass der Bau des Kieferapparats bei den *Toxicophidiern* wider alles Erwarten nicht mit der übrigen Organisation Hand in Hand geht und dass daher diesem Merkmal in systematischer Beziehung auch kein grösserer Werth als etwa der Beschaffenheit der Giftzähne beigelegt werden kann.

Schliesslich bleibt mir noch Günther's Ansicht über die Eintheilung der Giftschlangen kurz zu erörtern übrig. Dieser um die Herpetologie so hoch verdiente Gelehrte hat in seiner herpetologischen Fauna von British Indien[1]) eine ganz neue Eintheilung der Schlangen in 3 Unterordnungen vorgeschlagen, von denen die erste, *Ophidii colubriformes*, sämmtliche giftlosen Schlangen, sowohl die *Scolecophidia*, als auch die *Azemiophidia*, umfasst, während die beiden anderen, *Ophidii colubriformes venenosi* und *Ophidii viperiformes*, von den Giftschlangen gebildet werden. Jede dieser beiden letzten Unterordnungen, die hier allein in Betracht kommen, wird in zwei Familien eingetheilt, und zwar die *Ophidii colubriformes venenosi* je nach der Form des Schwanzes in *Elapidae* mit drehrundem, conischem, und in *Hydrophidae* mit comprimirtem, flossenförmigem Schwanze, die *Ophidii viperiformes* dagegen nach der An- oder Abwesenheit der Frenalgrube in *Crotalidae* und *Viperidae*. Wie schon die Charakteristik der vier Familien andeutet, hat Günther hinsichtlich der *Toxicophidier* das System der Erpétologie générale adoptirt und ist nur in so fern von Duméril's Ansichten abgewichen, als er seine beiden Unterordnungen durch ein ganz neues Merkmal von einander differenzirt hat; während nämlich Duméril das Hauptkriterium der Beschaffenheit der Giftzähne entlehnt hat, charakterisirt Günther seine Unterordnungen, die übrigens mit denen Duméril's vollkommen identisch sind, dadurch, dass er den *Ophidii*

1) Günther, The Reptiles of British India p. 165.

colubriformes venenosi aufrecht stehende (erect) und unbewegliche, d. h. an ein unbewegliches Oberkieferbein befestigte Giftzähne zuschreibt, den *Ophidii viperiformes* dagegen aufrichtbare (erectile), d. h. solche Giftzähne, die an einen beweglichen Supramaxillarknochen festgewachsen sind[1]). Dieses von Günther angegebene Unterscheidungsmerkmal ist aber keineswegs stichhaltig, denn wenn es sich auch nicht läugnen lässt, dass bei den Seeschlangen und bei einigen *Elapiden* die Giftzähne eine nahezu senkrechte Stellung haben und daher beim Oeffnen des Rachens entweder gar nicht oder doch nur sehr unbedeutend nach vorn bewegt werden dürften, so haben doch andere *Elapiden*, wie namentlich die Arten der Gattung *Naja*, sehr stark nach hinten gerichtete Giftzähne, die, wie ich mich selbst überzeugt habe, hinsichtlich der Lage gar nicht von den Giftzähnen der Vipern abweichen und mit denen das Thier, falls sie beim Aufsperren des Rachens dieselbe Richtung beibehalten sollten, wegen der vollständig nach hinten zu liegenden Spitze kaum verwunden könnte. Es unterliegt daher wohl keinem Zweifel, dass bei der Brillenschlange und den ihr zunächst verwandten *Elapiden* die Giftzähne nicht «erect», sondern «erectile» sind und sich von den Giftzähnen der *Viperiden* und *Crotaliden* nur durch geringere Grösse und geringere Beweglichkeit unterscheiden, ja nach Cope's eben angeführten Untersuchungen giebt es sogar einzelne *Elapiden*, wie namentlich die *Atractaspis*- und *Causus*-Arten, welche hinsichtlich der Form und Beweglichkeit der Oberkieferbeine vollständig mit den *Viperiden* und *Crotaliden* übereinstimmen, und die Günther, wie sich aus der Charakteristik seiner Familie *Elapidae* entnehmen lässt, doch zu den *Ophidii colubriformes venenosi* rechnet. Es entbehren daher die beiden Unterordnungen, in welche Günther die Giftschlangen vertheilt wissen will, aller diagnostischen Merkmale und lassen sich somit in keinem Falle aufrecht erhalten; hinsichtlich der von ihm unterschiedenen vier Familien gilt, da sie mit den Familien der Erpétologie générale vollkommen identisch sind, natürlich dasselbe, was ich oben bei Besprechung der Duméril'schen Eintheilung gesagt habe[2]).

Die vorstehende Uebersicht über die in den letzten drei Decennien vorgeschlagenen Classificationen der Giftschlangen lehrt vor Allem, dass sämmtliche Versuche, diese Thiere in zwei besondere Unterordnungen zu theilen, gescheitert sind, da es sich dabei stets herausgestellt hat, dass entweder die Merkmale, auf welche die Unterordnungen basirt worden sind, nicht stichhaltig waren, oder aber dass, wie bei Cope's Eintheilung, die scharf geschiedenen Unterordnungen in ihrer Zusammensetzung durchaus nicht den natürlichen Verwandtschaften der *Toxicophidier* entsprachen. Mit Hülfe eines sogenannten künstlichen Merkmals lassen sich also die in Rede stehenden Schlangen keinesfalls in zwei Abtheilungen scheiden, aber auch selbst eine Gruppirung derselben nach dem Habitus, wie Schlegel sie vorgeschlagen hat, spricht nur scheinbar zu Gunsten einer Trennung, denn wenn es sich

1) Günther. Reptiles of British India p. 337 u. 383.

2) Auf p. 395 seiner Reptiles of British India sagt Günther: «The Vipers inhabit the Old World and Australia», woraus ich entnehme, dass er auch hinsichtlich der Stellung von *Acanthophis antarctica* Shaw mit Duméril übereinstimmt und diese Schlange zu den *Viperiden* rechnet.

auch nicht leugnen lässt, dass die *Viperiden* und *Crotaliden*, Schlegel's *Serpens venimeux proprement dits*, durch den herzförmigen oder dreieckigen, scharf vom Rumpfe abgesetzten Kopf ausgezeichnet sind und sich also durch den Totaleindruck oder die Physionomie von den *Elapiden* und Seeschlangen unterscheiden, so fehlt es doch nicht an Zwischenformen, die, wie z. B. *Vipera berus* L., *Acanthophis antarctica* Shaw und in geringerem Grade selbst *Causus rhombeatus* Licht., in der Physionomie einen allmählichen Uebergang von einer Form zur anderen vermitteln. Eine Vertheilung der *Toxicophidier* in zwei Unterordnungen lässt sich daher in keiner Weise recht bewerkstelligen und ist meiner Meinung nach auch völlig überflüssig, denn diese Thiere bilden eine natürliche und in sich abgeschlossene Gruppe, deren Repräsentanten bei aller sonstigen Verschiedenheit in dem Giftapparate ein sehr wesentliches und allen gemeinsames Merkmal besitzen.

Was die weitere Eintheilung der *Toxicophidier* anbelangt, so sind, wie sich aus dem weiter oben Gesagten ergiebt, einerseits die Seeschlangen durch ihren eigenthümlich geformten Ruderschwanz und andererseits die *Crotaliden* durch die stete Anwesenheit der Frenalgruben so scharf gekennzeichnet, dass fast alle Systematiker sich dahin geeinigt haben, jede dieser Gruppen als besondere Familie aufzufassen. Hinsichtlich der übrigen Giftschlangen, der sogenannten Giftnattern und der *Viperiden*, dagegen gehen die Ansichten der Autoren sehr auffallend auseinander, und sämmtliche in neuerer Zeit gemachten Vorschläge, diese Geschöpfe, die doch ebenfalls zwei sehr natürliche Gruppen darstellen, nach der Beschaffenheit der Giftzähne oder nach der Form und Beweglichkeit der Supramaxillarknochen in Familien einzutheilen, haben in so fern nicht das gewünschte Resultat gehabt, als alle auf jene Merkmale begründeten Familien entweder nicht sicher genug charakterisirt waren, oder aber eine durchaus unnatürliche Trennung der Giftnattern nach sich zogen. Es handelt sich daher gegenwärtig um ein Kriterium, durch welches die *Elapiden* für alle Fälle mit Sicherheit von den *Viperiden* unterschieden werden könnten, und ein solches bietet sich, wie Wiegmann bereits vor mehr als dreissig Jahren gezeigt hat, in der Beschaffenheit der Kopfbekleidung dar.

In Wiegmann's oben besprochener Classification werden die *Elapiden* oder Giftnattern von den *Viperiden* oder Ottern dadurch unterschieden, dass bei den ersteren der Kopf von der Schnauzenspitze bis über den Scheitel hinaus mit regulären und symmetrisch angeordneten Schildern bekleidet ist, bei den letzteren dagegen auf der Schnauze stets Schuppen oder kleine irreguläre und unsymmetrische Schildchen trägt, die sich auch bis zum Hinterkopfe fortsetzen und nur bei einer einzigen Species auf dem Scheitel durch symmetrisch angeordnete reguläre Schilder ersetzt sind. Der Hauptunterschied liegt also in der Bekleidung des vor den Augen befindlichen Kopftheils, d. h. der Schnauze, die bei den *Elapiden* auf der horizontalen Oberfläche mit zwei[1]) auf einander folgenden Schilderpaaren

1) Während alle bisher bekannten *Elapiden* stets zwei Paar Frontalia und folglich auf der horizontalen Kopffläche im Ganzen 9 Schilder besitzen, zeigt eine westafrikanische Giftnatter, *Brachycranion corpulentum* Hal-

gedeckt ist, bei den *Viperiden* dagegen ausnahmslos Schuppen oder zahlreiche kleine, ganz unregelmässige Schildchen zeigt, und es lässt sich nicht in Abrede stellen, dass bei Berücksichtigung dieses einen Merkmals, das freilich ein künstliches ist, die *Elapiden* und *Viperiden* nicht allein vollkommen sicher von einander differenzirt, sondern auch ihrem Habitus entsprechend gruppirt sind. Wiegmann hat zwar noch ein zweites Merkmal zur Unterscheidung der beiden in Rede stehenden Familien angegeben, nämlich die Form der Pupille, die nach ihm bei den *Elapiden* rund, bei den *Viperiden* dagegen länglich und vertical sein soll, doch hat dieses Kennzeichen gegenwärtig keine so grosse Bedeutung mehr, da man bereits zwei Giftschlangen, *Alecto curta* Schleg. und *Acanthophis antarctica* Shaw, kennt, die hinsichtlich der Kopfschilder mit den *Elapiden* übereinstimmen, dabei aber eine sogenannte verticale Pupille besitzen; es unterliegt übrigens kaum einem Zweifel, dass Wiegmann diese Schlangen, wenn sie ihm bekannt gewesen wären, zu den *Elapiden* gestellt und das der Pupillenform entnommene Merkmal aufgegeben hätte.

Ich theile somit nach Wiegmann's Vorgange die Unterordnung der *Toxicophidier* in 4 Familien, die sich durch folgende Merkmale von einander unterscheiden:

Der Schwanz

I. stark comprimirt, stellt eine breite, am Ende abgerundete, verticale Flosse dar. *Hydrida.*

II. drehrund und mehr oder weniger zugespitzt. Die jederseitige Frenalregion, d. h. der Raum zwischen dem Nasenloch und dem Auge, erscheint

a) einfach, ohne Spur einer Grube. Die Schnauze ist auf ihrer horizontalen Oberfläche

1) mit 4 grossen regulären und symmetrischen Schildern gedeckt. *Elapida.*

2) beschuppt oder mit sehr zahlreichen kleinen und durchaus irregulären und unsymmetrischen Schildchen bekleidet . . . . . *Viperida.*

b) mit einer tiefen, von Schildern umgebenen Grube versehen. . . . . *Crotalida.*

Von diesen 4 Familien entsprechen die erste und die letzte genau den meist gleichnamigen Familien der übrigen Autoren, die *Elapiden* und *Viperiden* dagegen sind in etwas veränderter Umgrenzung aufgefasst. Die Familie *Elapida* ist aus den *Elapiden*, *Najiden*, *Atractaspiden* und *Causiden* der Cope'schen Eintheilung zusammengesetzt und umfasst folglich ausser den *Conocerques* Duméril's, den *Elapiden* Günther's und den *Elapiden* und *Dendraspiden* Jan's noch die Gattung *Acanthophis*, die von den 3 zuletzt genannten Autoren zu den *Viperiden* gestellt wird, obwohl die typische und zugleich einzige Art dieser Gattung nicht allein gefurchte Giftzähne, sondern, wie Cope[1]) bereits ganz richtig angegeben hat, auch noch 2 kleine solide Zähne im jederseitigen Os supramaxillare besitzt und da-

---

low. (Proc. Acad. Philadelph. VII (1854) p. 99.) nur ein einziges Paar Frontalia und folglich im Ganzen nur 7 Kopfschilder; das einzige bisher bekannte Exemplar dieser Art stimmt aber bis auf die Zahl der Frontalschilder vollkommen mit den *Atractaspis*-Arten überein und es ist daher, wie Hallowell (Proc. Acad. Philadelph. IX (1857) p. 70) selbst bemerkt, ziemlich wahrscheinlich, dass *Brachycranion corpulentum* nur auf ein anomales Exemplar irgend einer *Atractaspis*-Art basirt ist.

1) Proc. Acad Philadelph. XI (1859) p. 343.

her weder dem Zahnbau, noch auch der Kopfbekleidung nach zu den *Viperiden* gerechnet werden kann; im Habitus erinnert diese Schlange zwar einigermaassen an die *Viperiden*, lässt sich aber dennoch vollkommen ungezwungen in die Familie der *Elapiden* einreihen und stellt das Endglied in der Reihe der Giftnattern dar, welches zwar alle Familiencharaktere dieser Thiere besitzt, aber durch den etwas modificirten Habitus den Uebergang zu der nächstfolgenden Familie vermittelt. Die Familie der *Viperiden* endlich fällt genau mit der gleichnamigen Familie der Cope'schen Classification zusammen und unterscheidet sich von den *Viperiden* der übrigen Autoren, wie schon bemerkt, durch das Fehlen der Gattung *Acanthophis* Wagl.

Was schliesslich die geographische Verbreitung der einzelnen Giftschlangen-Familien anbetrifft, so bewohnen die *Hydriden* ausschliesslich das Meer und sind namentlich im ostindischen Archipel, so wie in den Gewässern südlich von China und nördlich von Australien sehr häufig, sollen aber, wie Günther[1]) angiebt, westwärts bis nach Madagascar und ostwärts sogar bis an die Westküste von Amerika vorkommen. Von den drei anderen Familien, deren Repräsentanten sämmtlich auf dem festen Lande oder höchst selten in süssen Gewässern leben, kommen die *Elapiden* in allen Welttheilen, Europa ausgenommen, vor, sind aber besonders in Australien zahlreich vertreten und bilden die einzigen Giftschlangen dieses Welttheils. Die *Viperiden* und *Crotaliden* endlich besitzen viel beschränktere Verbreitungsbezirke, denn die ersteren gehören ausschliesslich der östlichen Hemisphäre an und bewohnen daselbst Europa, Asien und Afrika, die letzteren hingegen finden sich zwar auf beiden Hemisphären, sind aber auf der östlichen nur auf Asien und die zu diesem Continente gerechneten zahlreichen Inseln beschränkt.

Familie Viperida.

Caput subtrigonum vel cordato-conicum, plus minusve depressum et semper a corpore distinctum; rostrum breve vel brevissimum, supra squamis vel scutellis parvis irregularibus tectum; vertex squamatus vel scutellatus, in una tantum specie scutis regularibus et symmetrice dispositis ornatus; pupilla verticalis, i. e. formam rimae oblongae praebens; fossae frenales nullae; truncus plus minusve teres, caudam versus incrassatus, supra squamis semper carinatis, subtus scutis latis tectus; cauda brevissima, conica, acuminata, infra scutis aut divisis et in duas series longitudinales dispositis, aut integris et uniseriatis instructa; os supramaxillare brevissimum, transversum, tantum telis veneniferis armatum.

Die Repräsentanten dieser Familie, deren Zahl sich gegenwärtig im Ganzen auf 22 beläuft, gehören, wie so eben bemerkt, ausschliesslich der östlichen Hemisphäre an und sind in ihrem Vorkommen auf die sogenannte alte Welt, auf Europa, Asien und Afrika beschränkt. Tschudi behauptet zwar, auch auf der westlichen Hemisphäre, namentlich in

1) Günther. Reptiles of British India p. 352.

Peru, eine echte Viper, die er unter dem Namen *Calechidna ocellata* beschrieben und abgebildet hat[1]), gefangen zu haben, doch widerspricht diese Angabe allen bisher über das Vorkommen der Giftschlangen gemachten Erfahrungen und ist auch von keinem anderen Naturforscher oder Reisenden bestätigt worden. Welche Bewandniss es also mit dieser angeblich in allen heissen Gegenden Peru's einheimischen, also häufigen Viper hat, lässt sich zur Zeit nicht entscheiden, zumal sowohl die Beschreibung, als auch die Abbildung derartig mangelhaft sind, dass sich bisher noch Niemand ein Urtheil über die wahre Natur des in Rede stehenden Thieres zu bilden im Stande gewesen ist; da ich jedoch durch mündliche Mittheilungen erfahren habe, dass sämmtliche, von verschiedenen Seiten gemachten Versuche, die *Calechidna ocellata* Tsch. zur Ansicht zu erhalten, vergeblich gewesen sind, so drängt sich mir unwillkührlich der Verdacht auf, dass diese vermeintliche Viper Frenalgruben besitzt, welche Tschudi aus irgend einem, hier nicht näher zu erklärenden Umstande übersehen hat. Wie dem nun auch sei, für jetzt kann *Calechidna ocellata* Tsch. nicht weiter berücksichtigt werden, und ich halte es überhaupt für gerathen, diese Art gänzlich aus den Listen der Wissenschaft zu streichen, es wäre denn, dass Herr v. Tschudi sich entschlösse, eine genaue Beschreibung oder eine den gegenwärtigen Ansprüchen der Wissenschaft mehr entsprechende Abbildung derselben zu veröffentlichen.

Ueber die Zahl der Gattungen, in welche die 22 bisher bekannten *Vipera*-Arten zu vertheilen wären, sind die einzelnen Autoren sehr verschiedener Ansicht, denn während Schlegel sämmtliche *Viperiden* in eine einzige Gattung, *Vipera*, zusammenfasst, unterscheidet von den neueren Herpetologen Duméril deren fünf, Gray sechs und Cope sogar sieben, denen er später noch eine achte zugefügt hat. So wenig ich mich mit einer derartigen Vervielfältigung der Gattungen, wie sie von den drei letztgenannten Autoren vorgenommen worden ist, einverstanden erklären kann, so scheint mir doch auch Schlegel's Ansicht nicht ganz annehmbar zu sein, denn wenn auch die *Vipera*- und *Echis*-Arten absolut keinen anderen Unterschied als die doppelten oder einfachen Schwanzschilder darbieten und daher vielleicht in eine Gattung vereinigt werden könnten, so bilden doch die Baumvipern, die mit den *Echis*-Arten in der Anordnung der Schwanzschilder übereinstimmen, durch ihren comprimirten Rumpf, ihren Greifschwanz und ihre abweichende Lebensweise gewiss eine recht natürliche Gruppe und müssen daher als einer besonderen Gattung angehörig angesehen werden.

Ich vertheile daher, wie schon aus dem eben Gesagten hervorgeht, die *Viperiden* in drei Gattungen, *Vipera*, *Echis* und *Atheris*, die sich, wie folgt, von einander unterscheiden:

Die Unterseite des Schwanzes

1) mit paarigen Schildern bekleidet ..... *Vipera.*

---

1) Tschudi Fauna Peruana. Herpetol. p. 60 tab. IX. Eine Diagnose dieser Art hat Tschudi bereits früher in Wiegmann's Archiv f. Naturg. 1845. I. p. 166 veröffentlicht.

2) mit einfachen Schildern bekleidet. Die Schuppen an der Unterseite des Kopfes
   a) glatt. Der Rumpf rund oder leicht abgeflacht. Der Schwanz einfach ..... *Echis.*
   b) sehr deutlich gekielt. Der Rumpf comprimirt. Der Schwanz zum Greifen eingerichtet ..... *Atheris.*

1. Gattung **Vipera** Laurenti.

Scuta subcaudalia partita, duplici serie collocata, squamae gulares laeves.

Synonymie.

Vipera Laurenti. Synopsis Reptilium p. 99. — Merrem. Tentamen Syst. Amphibior. p. 149. — Fitzinger. Neue Classification d. Reptilien p. 33. — Wagler. Natürl. Syst. d. Amphibien p. 177. — Gray. Zoological Miscellany p. 71. — Fitzinger. Systema Reptilium p. 28. — Gray. Catal. of Snakes p. 30. — D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1403.

Cobra Laurenti. Synopsis Reptilium p. 103. — Fitzinger. Neue Classification d. Reptilien p. 33.

Aspis Laurenti. Synopsis Reptilium p. 105. — Fitzinger. Neue Classification d. Reptilien p. 33.

Pelias Merrem. Tentamen Syst. Amphibior. p. 148. — Wagler. Natürl. Syst. d. Amphibien p. 177. — Gray. Zoological Miscellany p. 71. — Fitzinger. Systema Reptilium p. 28. — Gray. Catal. of. Snakes p. 31. — D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1393.

Echidna Merrem. Tentamen Syst. Amphibior. p. 150. — Wagler. Natürl. Syst. d. Amphibien p. 177. — Fitzinger. Systema Reptilium p. 28. — D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1420.

Cerastes Wagler. Natürl. Syst. d. Amphibien p. 178. — Gray. Zoological Miscellany p. 70. — Gray. Catal. of Snakes p. 27. — D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1438.

Daboia Gray. Zoological Miscellany p. 69. — Gray. Catal. of Snakes p. 23. — Günther Reptiles of British India p. 395.

Clotho Gray. Zoological Miscellany p. 69. — Gray. Catal. of Snakes p. 24.

Bitis Gray. Zoological Miscellany p. 69. — Gray. Catal. of Snakes p. 25.

Rhinechis Fitzinger. Systema Reptilium p. 28.

Chersophis Fitzinger. Systema Reptilium p. 28.

Gonyechis Fitzinger. Systema Reptilium p. 28.

Echidnoides Mauduyt. Herpétol. de la Vienne p. 29.

Rhinaspis Gray. Catal. of Snakes p. 31.

Die Arten der Gattung *Vipera*, deren man gegenwärtig bereits 17 kennt, besitzen in den constant getheilten und in zwei Längsreihen angeordneten Schwanzschildern das einzige allen gemeinsame Merkmal, bieten aber sonst sowohl im Habitus, als auch in der Bekleidung des Kopfes und z. Th. selbst des Rumpfes mancherlei Verschiedenheiten dar, die mitunter nicht ganz unbedeutend sind und eben desshalb Veranlassung zur Aufstellung der zahlreichen, oben in der Synonymie verzeichneten Gattungen und Untergattungen gegeben haben.

Schon Laurenti, der doch höchstens die drei europäischen Vipern in natura, die übrigen von ihm aufgeführten Arten aber meist aus den keineswegs naturgetreuen Abbildungen in Seba's Thesaurus gekannt hat, vertheilt in seiner Synopsis Reptilium die hierhergehörigen Schlangen in drei Genera, *Vipera*, *Cobra* und *Aspis*, und stellt ausserdem die gemeine Kreuzotter (*V. berus* L.) ihres beschilderten Scheitels wegen in seine Gattung *Coluber*. Die Gattung *Vipera* kennzeichnet er durch einen beschuppten Kopf und seitlich stehende Nasenlöcher und rechnet dahin nicht weniger als 10 Arten, von denen jedoch nur die drei ersten, *V. Francisci Redi*, *V. Mosis Charas* und *V. illyrica*, echte Vipern sind, nämlich die beiden ersten *V. aspis* L. und die dritte *V. ammodytes* L. Die Gattung *Cobra* unterscheidet sich von der vorhergehenden nur durch vertical stehende Nasenlöcher und enthält ausser dem *Coluber Atropos* L. noch zwei in Seba's Thesaurus (II. tab. XCIII. und tab. XCIV. f. 2.) abgebildete Schlangen, denen Laurenti die Namen der beiden anderen Parcen, *Clotho* und *Lachesis*, beigelegt hat, die aber beide höchst wahrscheinlich nach schlechten Exemplaren einer und derselben Art, der Puffadder (*V. arietans* Merr.), angefertigt sind. Der Gattung *Aspis* endlich, die mit *Cobra* hinsichtlich der Lage der Nasenlöcher übereinstimmt, schreibt Laurenti als Unterscheidungsmerkmal ungekielte Schuppen zu, doch beruht diese Angabe auf einem Irrthume, denn die einzige Art dieser Gattung, *Aspis Cleopatrae* Laur., ist auf *Coluber vipera* Hasselq. (*Vipera Avizennae* Alp.) basirt, von welchem Hasselquist[1]) ausdrücklich bemerkt: «Squamae . . . . . angulo longitudinali superiore superficie notatae.»

Diese drei Gattungen sind denn in der Folge auch nicht weiter berücksichtigt worden; zwar hat Fitzinger in seinem «Neue Classification der Reptilien» betitelten Werke drei Genera aufgestellt, die genau eben so benannt sind, dieselben aber durch völlig andere Merkmale von einander unterschieden und folglich auch in ganz anderem Sinne aufgefasst. Das Genus *Vipera* dieses Autors unterscheidet sich durch einen «vertex scutellatus» von seinen beiden anderen Gattungen, denen ein «vertex squamatus» zugeschrieben wird und die von einander dadurch differenzirt sind, dass die *Cobra*-Arten ein «abdomen arcuatum», die *Aspis*-Arten dagegen ein «abdomen angulatum» besitzen. Von den Arten der Gattung *Vipera* Fitz. zeigt aber nur die eine, *V. Redi* Daud. (= *V. aspis* L.) wirklich einen «vertex scutellatus», die beiden anderen, *V. berus* Daud. und *V. chersea* Fitz., die beide bekannt-

1) Hasselquist. Iter Palaestinum p. 315.

lich nur Farbenvarietäten der gemeinen Kreuzotter (*V. berus* L.) sind, besitzen dagegen einen mit regulären und symmetrisch angeordneten Schildern bekleideten Scheitel, der folglich nicht «scutellatus», sondern «scutatus» genannt werden muss. Unter den 4 Arten, die Fitzinger in seine Gattung *Cobra* rechnet, haben drei, nämlich *C. ammodytes* L., *C. arietans* Merr. und *C. Atropos* L., allerdings ein «abdomen arcuatum», die vierte hingegen, *C. Cleopatrae* Fitz., die der *Aspis Cleopatrae* Laur. entspricht und also auf *Coluber vipera* Hasselq. basirt ist, besitzt, wie aus Hasselquist's[1]) Worten: »Lineae 2 longitudinales, una utrinque, parum elevatae, subtus ad latera abdominis scuta prope apicem percurrentes» deutlich hervorgeht, entschieden ein «abdomen angulatum» und hätte daher in die dritte Gattung, *Aspis*, gerechnet werden müssen. Diese dritte Gattung endlich enthält nur zwei Arten, *A. cerastes* Fitz., die gemeine nord-afrikanische Hornviper, deren Bauchschilder bekanntlich nur schwach gekielt sind, und *A. ocellata* Fitz., eine Art, die ich nicht zu deuten vermag; Fitzinger identificirt sie zwar mit der *Vipera ocellata* Latr., muss sich aber entschieden geirrt haben, denn *V. ocellata* Latr. ist, wie auch Wagler[2]) nach Untersuchung des Originalexemplares im Pariser Museum angiebt, nur eine der zahlreichen Farbenvarietäten der *V. aspis* L., die, wie bekannt, auch keine Spur von Seitenkielen auf den Bauchschildern besitzt.

Bereits sechs Jahre vor Veröffentlichung der eben besprochenen Fitzinger'schen Eintheilung hatte Merrem in seinem Tentamen Systematis Amphibiorum sämmtliche *Viperiden* in zwei Gattungen, *Pelias* und *Vipera*, eingetheilt und in der Gattung *Vipera* noch zwei Untergattungen, *Echis* und *Echidna*, unterschieden, von denen *Echis* durch einfache Schwanzschilder ausgezeichnet ist und folglich nicht hierher gehört. Die übrigbleibenden Gattungen *Pelias* und *Echidna* sind nun durch die Beschaffenheit der Kopfbedeckungen von einander unterschieden, und zwar umfasst *Pelias* die Arten, deren Scheitel mit regulären, symmetrisch angeordneten Schildern bekleidet ist, *Echidna* dagegen diejenigen, deren Kopf überall gleichmässig beschuppt erscheint. Zur Gattung *Pelias* rechnet Merrem nur zwei Arten, *P. berus* L. und *P. niger* Merr., welcher letztere auf Catesby's Black Viper basirt und folglich mit *Trigonocephalus contortrix* L., einer Giftschlange aus der Familie der *Crotaliden*, identisch ist; die Untergattung *Echidna* umfasst dagegen nicht weniger als 23 Species, von denen jedoch ein grosser Theil auf kaum zu deutende Beschreibungen oder Abbildungen der älteren Autoren begründet ist und daher keine weitere Berücksichtigung finden kann.

Wagler, der nächste Autor, dessen Eintheilung der *Viperiden* mit getheilten Schwanzschildern ich hier zu erörtern habe, adoptirt in seinem Natürlichen System der Amphibien Merrem's Gattung *Pelias*, theilt dagegen dessen Untergattung *Echidna* in drei Gattungen, *Echidna*, *Vipera* und *Cerastes*, die von einander hauptsächlich durch die Stellung der Nasenlöcher und die Bekleidung der Supraorbitalregion unterschieden sind. Die Gattung *Echidna*,

1) Hasselquist. Iter Palaestinum p. 314.
2) Wagler. Natürl. Syst. d. Amphibien p. 178. Anmerk. 1.

zu welcher nur *V. arietans* Merr. und *V. Atropos* L. gerechnet werden, ist durch vertical stehende, d. h. auf der Oberfläche der Schnauze angebrachte Nasenlöcher und durch den Mangel eines Supraorbitalschildes charakterisirt; die Gattung *Vipera* unterscheidet sich von der vorhergehenden durch seitliche, d. h. unterhalb des Canthus rostralis liegende Nasenlöcher, so wie durch ein stets deutliches Supraorbitalschild und umfasst folgende drei Arten, *V. ammodytes* L., *V. aspis* L. und *V. elegans* Merr. (= *V. Russellii* Shaw); die Gattung *Cerastes* endlich, welche für die sogenannten Hornvipern errichtet ist, zeichnet sich durch halbmondförmige, vorn an der Schnauze stehende Nasenlöcher und hornähnlich aufgerichtete Supraorbitalschuppen aus und enthält zwei Arten, *V. cerastes* L. und *V. cornuta* Daud. Was nun diese drei Gattungen anbetrifft, so muss ich bemerken, dass *V. Atropos* L. keineswegs vertical gebohrte Nasenlöcher besitzt und daher nicht recht in Wagler's Gattung *Echidna* passt, dass ferner die Vereinigung der *V. Russellii* Shaw, bei welcher die Nasenlöcher nicht unterhalb des Canthus rostralis, sondern auf demselben liegen, mit *V. aspis* L. und *V. ammodytes* L. in die Gattung *Vipera* sich von Wagler's Standpunkte aus schwer rechtfertigen lässt, da die indische Art mit den beiden süd-europäischen Species ausser dem Supraorbitalschilde wenig Gemeinsames besitzt, und dass endlich von den beiden Hauptmerkmalen der Gattung *Cerastes* keines stichhaltig ist, indem einerseits *V. cornuta* Daud. nicht halbmondförmige, sondern genau eben so runde Nasenlöcher wie *V. Atropos* L. besitzt und andererseits der *V. cerastes* L., wie Wagler selbst in einer Anmerkung angiebt, die Supraorbitalhörner auch ab und zu fehlen. Kurz, die drei neu errichteten Genera Wagler's sind zwar durch sichere und leicht in die Augen fallende Merkmale von einander differenzirt, können aber schon desshalb nicht adoptirt werden, weil es, wie oben gezeigt, Arten giebt, die sich in keine derselben einreihen lassen.

Gleichzeitig mit Wagler's Natürlichem System der Amphibien erschien auch die «Monographic Synopsis of the Vipers or the Family Viperidae» von Gray[1]), in welcher dieser Autor die hier in Betracht kommenden Arten in fünf Gattungen *Daboia*, *Clotho*, *Cerastes*, *Vipera* und *Pelias* eintheilt; von diesen Gattungen sind vier recht gut und sicher charakterisirt, die fünfte dagegen, *Cerastes*, zu welcher Gray ausser den beiden Wagler'schen *Cerastes*-Arten, der *V. cerastes* L. und der *V. cornuta* Daud., noch eine stets hornlose Schlange, *C. Richiei* Gray (= *V. Avizennae* Alp.) stellt, besitzt absolut kein einziges sicheres Unterscheidungsmerkmal und benimmt daher der ganzen Eintheilung den ihr sonst nicht ganz abzusprechenden Werth. Uebrigens hat sich Gray von der Unhaltbarkeit seiner Gattung *Cerastes* auch selbst überzeugt, denn in seinem 18 Jahre später veröffentlichten Schlangenkataloge[2]), in welchem er die obige Eintheilung beibehalten hat, ist das fragliche Genus in einer ganz anderen Bedeutung aufgefasst und dem zufolge auch sicher ge-

1) Gray. Zoological Miscellany p. 68—71.
2) Gray. Catal. of Snakes p. 22.

kennzeichnet. Nachfolgende Tabelle wird lehren, durch welche Merkmale Gray in seiner umgearbeiteten Eintheilung die fünf oben genannten Genera von einander unterscheidet.

Der Kopf

I. mit scharf gekielten Schuppen bekleidet. Die Nasenlöcher
  a) gross. Die Pupille
    1) rund. Das Nasalschild vorn ganzrandig (smooth.) ..... *Daboia.*
    2) länglich, vertical. Das Nasalschild vorn durch ein kleines Schildchen unterbrochen ..... *Clotho.*
  b) klein, halbmondförmig ..... *Cerastes.*

II. mit flachen Schildchen oder regulären Schildern bekleidet. Der Scheitel
  α) mit kleinen Schildchen bekleidet. Die Schnauzenspitze mehr oder weniger aufgeworfen ..... *Vipera.*
  β) mit regulären Schildern bekleidet. Die Schnauzenspitze abgerundet. *Pelias.*

Was zuerst die differenziellen Merkmale der Gattungen *Daboia* und *Clotho* anbetrifft, so verdient das eine derselben, welches Gray in der Form der Pupille gefunden zu haben glaubt, wohl keine weitere Berücksichtigung, da es gegenwärtig keinem Zweifel mehr unterliegt, dass sämmtliche bisher bekannten *Viperiden* ausnahmslos eine senkrechte Pupille besitzen. Das andere, der Beschaffenheit des Nasalschildes entlehnte Merkmal ist gleichfalls nicht recht stichhaltig, denn wenn es sich auch nicht läugnen lässt, dass bei allen von Gray zu *Clotho* gerechneten Arten (mit Ausnahme der *Cl. mauritanica* D. et B.) das fast ringförmige Nasalschild vorn durch ein kleines Schildchen oder eine Schuppe unterbrochen ist, so bieten doch die *Daboia*-Arten Gray's hinsichtlich der Form, Lage und Umgrenzung des Nasenlochs so bedeutende Differenzen dar, dass sie, falls die Beschaffenheit der das Nasenloch umgebenden Schilder überhaupt zum generischen Merkmal erhoben werden soll, entschieden in zwei Genera vertheilt werden müssen; bei *Daboia Russellii* Shaw befindet sich nämlich das auffallend grosse Nasenloch auf dem Canthus rostralis und wird von 3 Schildern begrenzt, von denen das vordere in direkter Berührung mit dem Rostralschilde steht, bei *Daboia xanthina* Gray dagegen liegt das mässig grosse Nasenloch unter dem Canthus rostralis in einem einfachen Nasalschilde, welches letztere von dem Schnauzenschilde durch ein deutliches, im unteren Theile mit dem Nasale verwachsenes Praenasalschild getrennt ist. Eben so wenig genügen auch die beiden anderen Merkmale, die Gray noch in seiner Uebersichtstabelle angiebt, die ich aber fortgelassen habe, zur sicheren Unterscheidung der beiden in Rede stehenden Gattungen, denn das eine derselben, die Form des Kopfes, der bei *Daboia* länglich, bei *Clotho* dagegen kurz und breit sein soll, bietet, wie man sich bei Vergleich von *D. xanthina* Gray und *Cl. arietans* Merr. leicht überzeugen kann, in natura wohl kaum eine grössere Differenz dar, als zwischen dem Kopfe von *Cl. arietans* Merr. und *Cl. Atropos* L. besteht, und das andere, die Beschaffenheit der Schuppenkiele, welche bei den *Daboia*-Arten einfach, bei den *Clotho*-Arten dagegen in einen Dorn verlängert sind,

ist gleichfalls nicht scharf genug, da dieser Dorn bei einigen *Clotho*-Arten recht deutlich, bei anderen dagegen kaum wahrzunehmen ist. Das einzige wirklich constante Merkmal, durch welches sich diese beiden Genera für alle Fälle mit Sicherheit von einander unterscheiden lassen, hat Gray zwar auch gekannt, demselben aber eine mehr untergeordnete Bedeutung beigelegt und es in der Gattungsdiagnose, nicht aber in der Uebersichtstabelle aufgeführt. Dieses Merkmal besteht in der Bekleidung der Supraorbitalregion, welche bei den *Daboia*-Arten am Aussenrande stets mit einem einfachen oder getheilten Supraorbitalschilde, bei den *Clotho*-Arten dagegen mit kleinen flachen oder auch hornartig aufgerichteten Schuppen versehen ist, und lässt sich sehr gut verwerthen, nur muss alsdann die *V. mauritanica* D. et B., die Gray fraglich zu seiner Gattung *Clotho* rechnet, in die Gattung *Daboia* gestellt werden, da diese Art deutliche Supraorbitalschilder besitzt, deren Zahl sich auf drei bis fünf beläuft und von denen das vorderste oder das mittelste gewöhnlich das grösste zu sein pflegt. Ausserdem legt Gray seinen beiden Gattungen noch den Werth von geographischen Gruppen bei und bemerkt ausdrücklich, dass die *Daboia*-Arten nur in Asien, die *Clotho*-Arten hingegen nur in Afrika vorkommen, doch hat diese Angabe gegenwärtig keine Bedeutung mehr, denn ganz abgesehen von der zu *Daboia* gehörenden *V. mauritanica* D. et B., die sich sowohl in Afrika, als auch in Asien findet, kennt man gegenwärtig noch zwei andere Arten, von denen die eine, *V. superciliaris* Peters, in Afrika lebt und zu der Gattung *Daboia* gestellt werden muss, während die andere, *V. persica* D. et B., in Asien vorkommt und doch alle Charaktere der Gattung *Clotho* zeigt. In seiner Gattung *Clotho* unterscheidet Gray noch drei besondere Unterabtheilungen oder Gruppen, von denen jedoch nur eine mit einem besonderen Namen belegt ist; die eine dieser Gruppen enthält die Arten mit hornähnlichen Fortsätzen auf der Schnauzenspitze (*V. nasicornis* Shaw), die andere diejenigen, welche, wie *V. cornuta* Daud., hornähnliche Fortsätze über dem Auge besitzen, und die dritte endlich, welche den Namen *Bitis* erhalten hat und zwischen die beiden anderen eingeschoben ist, umfasst die übrigen Arten, die weder an der Schnauzenspitze, noch über dem Auge hornähnliche Verzierungen tragen.

Die dritte Gattung der obigen Gray'schen Eintheilung, *Cerastes*, wird durch die kleinen, halbmondförmigen, vorn an der Schnauze liegenden Nasenlöcher charakterisirt, zeichnet sich aber, wie Gray in der Gattungsdiagnose angiebt, ausserdem noch durch die kurzen kolbenförmigen, das Ende der Schuppen nicht erreichenden Kiele, so wie durch die an den Körperseiten in schräge Reihen angeordneten Schuppe aus und ist somit sehr gut und scharf gekennzeichnet; dasselbe gilt auch von den Gattungen *Vipera* und *Pelias*, die gleichfalls auf sichere und leicht wahrnehmbare Merkmale begründet sind und von denen die erstere, zu welcher nur zwei Arten, *V. aspis* L. und *V. ammodytes* L., gehören, noch in zwei Untergattungen, *Vipera* und *Rhinaspis*, getheilt wird.

Die eben besprochene Eintheilung der *Viperiden* mit doppelten Schwanzschildern in fünf besondere Genera hat denn auch die ihr gebührende Anerkennung gefunden und ist

nicht allein von Cope[1]), sondern allem Anscheine nach auch von Peters und Günther adoptirt worden, Duméril[2]) dagegen hat sie verworfen und durch eine neue, aber keineswegs bessere ersetzt. Dieser Gelehrte vertheilt die hier in Betracht kommenden Arten in 4 Gattungen *Pelias*, *Vipera*, *Echidna* und *Cerastes*, die er, wie folgt, von einander unterscheidet:

Narines
a) concaves; vertex
1) à plaques et à écusson central ..... *Pelias.*
2) écailleux; narines
α) sur les côtés ..... *Vipera.*
β) rapprochées en dessus ..... *Echidna.*
b) planes ou à lames convexes; sourcils très saillants ..... *Cerastes.*

Von diesen vier Gattungen entspricht *Pelias* genau der gleichnamigen Gattung in Gray's Eintheilung und ist somit sicher und scharf gekennzeichnet, die drei anderen dagegen lassen sich in keinem Falle aufrecht erhalten, da Duméril zu ihrer Begründung auffallender Weise solche Merkmale gewählt hat, die zwar einigen, aber keineswegs allen zu der betreffenden Gattung gerechneten Arten zukommen. So enthält die Gattung *Vipera*[3]), deren Hauptmerkmal in den an der Seite der Schnauze angebrachten Nasenlöchern besteht, ausser den beiden Gray'schen *Vipera*-Arten, der *V. aspis* L. und der *V. ammodytes* L., noch eine dritte Art, *V. hexacera* Dum. (= *V. nasicornis* Shaw), bei welcher die Nasenlöcher nicht wie bei den beiden eben genannten süd-europäischen Arten lateral, sondern genau eben so subvertical liegen, wie bei der ihr so nahe verwandten *V. rhinoceros* Schleg., welche letztere Duméril zu seiner Gattung *Echidna* gestellt und als neue Art, *Echidna gabonica*, beschrieben hat. In seiner Gattung *Echidna*[4]) ferner, die von *Vipera* doch nur durch die vertical gebohrten Nasenlöcher differenzirt ist und welcher in der genaueren Charakteristik ausdrücklich «narines supérieures ou non laterales» zugeschrieben werden, unterscheidet Duméril selbst zwei Gruppen, von denen die erste durch «narines verticales», die zweite dagegen in direktem Widerspruch mit der Gattungsdiagnose durch «narines laterales» charakterisirt ist[5]). Die Gattung *Cerastes* endlich umfasst die sogenannten Hornvipern und entspricht daher genau der gleichnamigen Gattung Wagler's, über deren Unhaltbarkeit ich mich weiter oben ausgesprochen habe. Duméril schreibt zwar den Arten seiner Gattung *Cerastes* ausser den Supraorbitalhörnern noch ein zweites Merkmal zu, welches er der Beschaffenheit der Nasenlöcher, die «planes ou à lames convexes» sein sollen, entlehnt hat, jedoch hat dieses Merkmal keine weitere Bedeutung, denn abgesehen davon, dass desselben in der Gattungsdiagnose mit keinem Worte Erwähnung geschieht, stellt es

1) Proc. Acad. Philadelph. XI. (1859) p. 334—335.
2) D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1370.
3) ibidem p. 1406.
4) ibidem p. 1420.
5) ibidem p. 1424.

sich auch bei näherer Untersuchung heraus, dass Duméril's *Cerastes lophophrys* (= *V. cornuta* Daud.) genau eben so beschaffene Nasenlöcher besitzt wie seine *Echidna Atropos* und dass auch zwischen seinem *Cerastes aegyptiacus* (= *V. cerastes* L.) und seiner *Echidna atricauda* (= *V. Avizennae* Alp.) hinsichtlich der in Rede stehenden Organe absolut nicht die mindeste Differenz vorhanden ist. Dass für Duméril bei Entscheidung der Frage, ob eine Viper-Art zu *Cerastes* oder zu *Echidna* gehört, einzig und allein die An- oder Abwesenheit von Supraorbitalhörnern maassgebend gewesen ist, leuchtet übrigens schon daraus hervor, dass er die hornlosen Exemplare der gemeinen nord-afrikanischen Hornviper, *V. cerastes* L., die im Ganzen nicht sehr selten zu sein scheinen, mit der allerdings sehr ähnlichen, aber doch total verschiedenen *V. Avizennae* Alp. zusammengeworfen und als *Echidna atricauda* Dum. beschrieben hat[1]). Kurz, die eben erläuterte von Duméril vorgeschlagene Eintheilung der hier in Betracht kommenden *Viperiden*-Arten in vier selbstständige Genera ist eine durchaus verfehlte, die zugleich lehrt, wie flüchtig und ungenau dieser Autor bei Abfassung der von ihm allein, ohne Mitwirkung Bibron's, edirten Bände der Erpétologie générale zu Werke gegangen ist.

Schliesslich habe ich noch die übrigen in der vorstehenden Synonymie aufgeführten, bisher aber nicht besprochenen generischen und subgenerischen Benennungen mit wenigen Worten zu erläutern. Was zunächst die von Fitzinger in seinem Systema Reptilium vorgeschlagene Eintheilung anbetrifft, so lässt sich über den Werth derselben kaum ein Urtheil fällen, da die einzelnen Gattungen und Untergattungen nicht charakterisirt, sondern nur einfach mit Angabe der typischen Art aufgeführt sind. Dieser Gelehrte theilt die *Viperiden*, die, wie schon weiter oben bemerkt ist, nur einen Theil seiner Familie *Chersophes* bilden, in drei Gattungen *Pelias*, *Vipera* und *Echidna*, von denen die erste keine weiteren Unterabtheilungen besitzt und allem Anscheine nach nur auf eine einzige Art, *V. berus* L., basirt ist; die beiden anderen Genera dagegen zerfallen jedes in drei Subgenera, und zwar die Gattung *Vipera* in die Subgenera *Vipera* (*V. aspis* L.), *Rhinechis*, (*V. ammodytes* L.) und *Chersophis* (*V. Russellii* Shaw) und die Gattung *Echidna* in die Subgenera *Gonyechis* (*V. cerastes* L.), *Echidna* (*V. arietans* Merr.) und *Echis*, von denen das letzte alle zu jener Zeit bekannten *Viperiden* mit einfachen Subcaudalschildern enthält und folglich zu der von mir adoptirten Gattung *Echis* Merr. gehört. Trotzdem nun Fitzinger bei jeder seiner Untergattungen die typische Art genannt hat, bin ich doch nicht im Stande zu ermitteln, welche Merkmale er zur Unterscheidung seiner Genera *Vipera* und *Echidna* benutzt hat, und eben so wenig kann ich auch angeben, zu welcher Gattung oder Untergattung die übrigen 11 *Vipera*-Arten, welche er nicht aufgeführt und z. Th. auch nicht gekannt hat, ge-

1) Eines der hauptsächlichsten Unterscheidungsmerkmale der beiden genannten Arten bilden nämlich die Bauchschilder, deren Zahl bei *V. cerastes* L. zwischen 130 und 150, bei *V. Avizennae* Alp. dagegen zwischen 109 und 122 schwankt, und es liegt also auf der Hand, dass Duméril, der als Maximum der Bauchschilder bei seiner *Echidna atricauda* die Zahl 150 angiebt, neben der echten *V. Avizennae* Alp. auch ein hornloses Exemplar der *V. cerastes* L. vor Augen gehabt haben muss.

stellt werden müssen. Der Name *Echidnoides* endlich ist von Mauduyt für eine in Frankreich einheimische Viper, die *Echidnoides trilamina* Maud. vorgeschlagen worden, welche sich von der Vipère commune, der *V. aspis* L., durch einen mit drei symmetrischen Schildern bekleideten Scheitel unterscheidet; da von den drei bisher in Frankreich beobachteten *Vipera*-Arten nur die *V. berus* L. einen regulär und symmetrisch beschilderten Scheitel besitzt, so kann es keinem Zweifel unterliegen, dass Mauduyt's *Echidnoides trilamina* eben weiter nichts als die gemeine Kreuzotter ist, und dass folglich die Gattungen *Echidnoides* und *Pelias* synonym sind.

Aus der vorstehenden Auseinandersetzung geht nun hervor, dass unter allen bisher veröffentlichten Versuchen, die *Viperiden* mit getheilten Schwanzschildern in mehrere Gattungen unterzubringen, die Eintheilung Gray's die beste ist, dennoch glaube ich sie nicht adoptiren zu können, und zwar einzig und allein desshalb, weil ich der Ansicht bin, dass durch eine so weit getriebene Splitterung der Gattungen das System nur überflüssiger Weise complicirt wird, ohne dabei an Uebersichtlichkeit zu gewinnen. Meiner Meinung nach könnte den Gray'schen Gattungen höchstens der Werth von Untergattungen beigelegt werden, doch sehe ich zur Zeit keinen Grund ein, in einer Gattung, die überhaupt nur 17 Arten enthält, besondere, mit Namen belegte Gruppen oder Untergattungen anzunehmen. Ich adoptire daher die Ansicht des verstorbenen Jan, die er in seinem Elenco[1]) ausgesprochen hat, und vereinige alle *Viperiden* mit getheilten Subcaudalschildern in eine Gattung, *Vipera*, ohne dieselben weiter in Untergattungen zu theilen. Für Diejenigen jedoch, welchen eine weitere Eintheilung der *Vipera*-Arten wünschenswerth erscheinen sollte, bemerke ich, dass von den 17 weiter unten aufgezählten Species die 1te zur Gattung *Pelias*, die 2te und 3te zur Gattung *Vipera*, die 4te—7te zur Gattung *Daboia*, die 8te—15te zur Gattung *Clotho* und die beiden letzten zur Gattung *Cerastes* der Gray'schen Eintheilung gehören. Sollen übrigens diese fünf Genera, in welcher Bedeutung es auch sei, adoptirt werden, so müssen zwei derselben, *Clotho* und *Cerastes*, andere Benennungen erhalten: der Name *Clotho* ist nämlich bereits im Jahre 1808 an eine *Mollusken*- und im Jahre 1809 an eine *Arachniden*-Gattung vergeben worden, wesshalb Peters[2]), der zuerst auf diesen Umstand aufmerksam gemacht hat, vorschlägt, der betreffenden Gattung den Namen *Bitis*, mit welchem bekanntlich Gray die zweite Gruppe seiner *Clotho*-Arten bezeichnet, beizulegen; der Name *Cerastes* dagegen ist durchaus unpassend, da die so benannte Gattung gegenwärtig keineswegs mehr sämmtliche gehörnten Vipern in sich vereinigt, ja da die Anwesenheit der Supraorbitalhörner gar nicht zu ihren Merkmalen gehört, und liesse sich am Besten durch die von Fitzinger proponirte Benennung *Gonyechis* ersetzen, indem dieser Name (von γόνυ Knie und ἔχις Otter)

---

1) Jan. Elenco sistematico degli Ofidi. p. 120. — In seinem Prodrome d'une Iconographie descriptive des Ophidiens p. 27 u. 28 hat Jan alle ihm damals bekannten *Viperiden* unter dem Namen *Vipera* in eine Gattung vereinigt, also Schlegel's Ansicht adoptirt, jedoch mit dem Unterschiede, dass er die *Acanthophis antarctica* Shaw als Typus einer besonderen Gattung auffasst, während diese Schlange bei Schlegel eine Art der Gattung *Vipera*, die *V. acanthophis*, bildet.

2) Berliner Monatsberichte 1866. p. 891.

auf die nur den beiden Gray'schen *Cerastes*-Arten, der *V. cerastes* L. und der *V. Avizennae* Alp., zukommenden gekielten oder winklig (knieförmig) gebogenen Abdominalschilder hinweist.

Was nun endlich die differenziellen Merkmale der 17 gegenwärtig bekannten *Vipera*-Arten anbetrifft, so habe ich die wichtigsten und zugleich am Leichtesten wahrnehmbaren ausgewählt und in der nachfolgenden synoptischen Tabelle zusammengestellt.

Die Schuppen an den Seiten des Rumpfes

A) bilden eben so Längsreihen, wie die der Rückenmitte. Zwischen dem Auge und den darunter gelegenen Oberlippenschildern

s) findet sich nur eine einzige Schuppenreihe . . . . . 1. *V. berus.*

ss) finden sich zwei oder mehr Schuppenreihen. Das Interorbitalspatium

I) mit flachen oder höchstens leicht dachförmig erhobenen Schuppen bekleidet. Die Schnauzenspitze

a) abgestutzt, leicht aufgeworfen und scharfkantig. 2. *V. aspis.*

b) mit einem fleischigen, beschuppten, fingerförmigen Fortsatze versehen . . . . . 3. *V. ammodytes.*

II) mit deutlich gekielten Schuppen bekleidet. Die Supraorbitalregion

1) mit deutlichen Schildern bekleidet. Der Vorderrand des Nasalschildes

a) ist vom Rostralschilde durch ein längliches Schild getrennt. Jederseits

α) findet sich ein einziges Supraorbitalschild . . . . . 4. *V. xanthina.*

β) finden sich 3—5 Supraorbitalschilder, unter denen eines die übrigen an Grösse übertrifft . . . . . 5. *V. mauritanica.*

b) steht mit dem Rostralschilde in unmittelbarer Berührung. Jederseits ein einziges Supraorbitalschild. Das Nasenloch liegt

α) zwischen zwei Schildern. . . . . 6. *V. superciliaris.*

β) zwischen drei Schildern. . . . . 7. *V. Russellii.*

2) mit Schuppen bekleidet, welche

x) vollkommen mit den übrigen den Kopf bekleidenden Schuppen übereinstimmen; in Folge dessen erscheint das Auge von einem geschlossenen Ringe gleichartiger Schuppen umgeben. Die Supranasalschilder sind

a) stark comprimirt und bilden aufrecht

stehende hornähnliche Fortsätze, deren jederseits
α) drei vorhanden sind. . . . . 8. *V. nasicornis.*
β) ein einziger vorhanden ist. . . . . 9. *V. rhinoceros.*
b) von gewöhnlicher Gestalt, d. h. flach und höchstens gekielt. Die Nasenlöcher liegen
η) oben auf der Schnauze und sind mit der Oeffnung nach oben gerichtet . . . . . 10. *V. arietans.*
ηη) an der Seite der Schnauze und sind mit der Oeffnung nach aussen und vorn gerichtet. Der Kopf
α) länglich, birnförmig. Der Rumpf einfarbig . . . . . 11. *V. inornata.*
β) kurz, herzförmig. Der Rumpf gefleckt . . . . . 12. *V. Atropos.*
xx) zu aufrecht stehenden, hornähnlichen Fortsätzen umgebildet sind. Solcher Fortsätze
α) finden sich jederseits mehrere, die an Länge
r) nahezu gleich sind und sämmtlich mit der Spitze leicht nach hinten gekrümmt erscheinen . . . . . 13. *V. cornuta.*
rr) sehr ungleich sind und, da der mittelste alle übrigen überragt, ein etwa knospenförmiges Horn darstellen . . . . . 14. *V. persica.*
β) findet sich jederseits nur ein einziger. 15. *V. caudalis.*

B) sind in schräge Reihen angeordnet, die der Rückenmitte dagegen bilden Längsreihen. Die Bauchschilder
a) sind wenigstens in der Zahl 130 vorhanden. Das Analschild einfach, ungetheilt . . . . . 16. *V. cerastes.*
b) sind höchstens in der Zahl 122 vorhanden. Das Analschild doppelt . . . . . 17. *V. Avizennae.*

Von den 17 vorstehend aufgezählten Species der in Rede stehenden Gattung, die, wie schon bemerkt, nur in der sogenannten alten Welt, in Europa, Asien und Afrika, einheimisch sind, kommt eine in allen drei Welttheilen vor, eine findet sich in Europa und Afrika, gleichfalls eine gehört Europa und Asien gemeinschaftlich an, zwei bewohnen Asien und Afrika,

drei gehören ausschliesslich Asien und neun ausschliesslich Afrika an. Demnach besitzt Europa im Ganzen 3, Asien 7 und Afrika 13 Arten aus der Gattung *Vipera*.

1. **Vipera berus** Linné.

V. capite elongato, deplanato, postice parum dilatato et a trunco indistincte separato; rostro brevi, apice rotundato et supra scutellis parvis, planis, irregularibus tecto; naribus lateralibus, utrinque scutum unicum perforantibus; scutello praenasali utrinque distincto; vertice scutis magnis regularibus et symmetrice dispositis tecto; scuto supraorbitali magno; oculo a scuto supralabiali 4to, infra posito, simplici serie squamarum separato; scutis supralabialibus utrinque 8—11, infralabialibus 9—11; squamis in trunci parte anteriore in 21 series longitudinales dispositis; scutis abdominalibus 134—158, anali simplici, subcaudalibus utrinque 25—48.

Synonymie.

Vipera Rajus. Synopsis meth. Animalium Quadrup. et Serpentini generis. p. 285.
Vipera ceilonica Seba. Thesaurus I. p. 54. tab. XXXIII. f. 5.
Vipera squamosa Seba. Thesaurus II. p. 9. tab. VIII. f. 4.
Echis americanus Seba. Thesaurus II. p. 36. tab. XXXVI. f. 1.
Echidna ex Insula S^ti^ Eustachii Seba. Thesaurus II. p. 36. tab. XXXVI. f. 2.
Coluber Tlehua Seba. Thesaurus II. p. 58. tab. LIX. f. 1.
Vipera orientalis Seba. Thesaurus II. p. 82. tab. LXXVIII. f. 1. — Shaw. General Zoology III. part 2. p. 435. — Daudin. Histoire des Reptiles VI. p. 50.
Anguis scutis abdominalibus CXLIV, caudalibus XXXIX Hast. Amphibia Gyllenborgiana p. 5.
Coluber scutis abdominalibus CXLIV, caudalibus XXXIX Linné. Amoenitates academicae I. p. 113.
Coluber scutis abdominalibus 150, caudalibus 34 Linné. Abhandl. d. schwedischen Academie XI. p. 258. tab. VI. f. 1, 2.
The Adder or Viper Borlase. Natural History of Cornwall p. 282. pl. XXVIII. f. XXXIII.
Coluber berus Linné. Systema naturae. Edit. X, I. p. 217. № 183. — Linné. Fauna suecica. Edit. altera. p. 104. № 286. — Linné. Systema naturae. Edit. XII, I. p. 377. № 183. — Laurenti. Synopsis Reptilium p. 97 et 192. tab. II. f. 1. — Scopoli. Annus historico-naturalis II. p. 39. — Müller. Zoologiae Danicae prodromus p. 36. — Weigel in: Abhandl. d. Hallischen naturforsch. Gesellschaft I. p. 8. — Gmelin. Linnaei Systema naturae. Edit. XIII, I. p. 1090. № 183. — Schmidt in: Abhandl. d. böhmisch. Gesellschaft d. Wissenschaften IV. p. 96. tab. I et II. — Lindaker in: Neuere Abhandl. d. böhmisch. Gesellschaft d. Wissenschaften I. p. 126. — Bechstein. Getreue Abbildungen naturh. Gegenstände. 1tes Hundert.

p. 11. tab. X. f. 1. — Schrank. Fauna boica I. p. 292. — Retzius. Fauna suecica p. 291. — Bechstein. De Lacepède's Naturgesch. der Amphibien III. p. 173. tab. I. f. 1. — Shaw. General Zoology III. part 2. p. 365. pl. CI. — Quensel. Svensk Zoologi I. tab. III. — Drümpelmann und Friebe. Getreue Abbild und naturh. Beschreib. d. Thierreichs aus Liefland, Esthland u. Kurland p. 3. tab. II. f. 1. — Reider und Hahn. Fauna boica. Abth. III. tab. (sine №)

Coluber chersea Linné. Systema naturae. Edit. X, I. p. 218. № 184. — Linné. Fauna suecica. Edit. altera. p. 103. № 285. — Linné. Systema naturae. Edit. XII, I. p. 377. № 184. — Laurenti. Synopsis Reptilium p. 97. — Weigel in: Abhandl. d. Hallischen naturforsch. Gesellschaft I. p. 12. — Gmelin. Linnaei Systema naturae. Edit. XIII, I. p. 1091. № 184. — Bechstein. Getreue Abbildungen naturh. Gegenstände. 1tes Hundert. p. 11. tab. X. f. 2. — Schrank. Fauna boica I. p. 292. — Retzius. Fauna suecica p. 292. — Shaw. General Zoology III. part 2. p. 382. — Wolf in: Sturm. Deutschlands Fauna. Abth. III. Amphibien. Heft III. tab. XII, Heft IV. tab. II. — Quensel. Svensk Zoologi II. tab. LVII. — Wolf. Abbildung und Beschreibung der Kreuzotter p. 5. tab. f. 1—3. — Strickland in: Loudon. Magaz. of Nat. Hist. VI. (1833) p. 399.

Coluber prester Linné. Fauna suecica. Edit. altera. p. 104. № 287. — Linné. Systema naturae. Edit. XII, I. p. 377. № 185. — Gmelin. Linnaei Systema naturae. Edit. XIII, I. p. 1091. № 185. — Bonaterre. Encyclopédie méth. Ophiologie p. 15. — Lindaker in: Neuere Abhandl. d. böhmisch. Gesellschaft d. Wissenschaften I. p. 127. — Latreille. Histoire nat. des Salamandres de France p. XXVIII. — Retzius. Fauna Suecica p. 293. — Shaw. General Zoology III. part 2. p. 375. — Wolf in: Sturm. Deutschlands Fauna. Abth. III. Amphibien. Heft IV. tab. I. — Quensel. Svensk Zoologi II. tab. LI. — Reider und Hahn. Fauna boica. Abth. III. tab. (sine №)

Coluber vipera Anglorum Laurenti. Synopsis Reptilium p. 98 et 188. tab. IV. f. 1. — Schrank. Fauna boica I. p. 292.

The Viper Pennant. British Zoology III. p. 17.

Coluber melanis Pallas. Reise durch versch. Provinzen d. Russ. Reichs I. p. 460. — Gmelin. Linnaei Systema naturae. Edit. XIII, I. p. 1087. — Bonaterre. Encyclopédie méth. Ophiologie p. 38. — Bechstein. De Lacepède's Naturgesch. der Amphibien III. p. 207. — Shaw. General Zoology III. part 2. p. 431.

Coluber scytha Pallas. Reise durch versch. Provinzen d. Russ. Reichs II. p. 717. — Gmelin. Linnaei Systema naturae. Edit. XIII, I. p. 1091. — Shaw. General Zoology III. part 2. p. 385.

Coluber aspis Müller. Zoologiae danicae prodromus p. 36.

Adder Van Lier. Verhandel. over de Slangen en Adders van Drenthe p. 84. tab. II.

Coluber schytha Bonaterre. Encyclopédie méth. Ophiologie p. 15. — Bechstein. De Lacepède's Naturgesch. der Amphibien III. p. 209.

Coluber berus part. Bonaterre. Encyclopédie méth. Ophiologie p. 56.

La Vipère noire Lacepède. Hist. nat. des Quadrupèdes ovip. et des Serpens II. p. 56.

La Melanis Lacepède. Hist. nat. des Quadrupèdes ovip. et des Serpens II. p. 60.

La Schythe Lacepède. Hist. nat. des Quadrupèdes ovip. et des Serpens II. p. 62.

Coluber chersaea Strom in: Skrivter af Naturhistorie Selskabet I. Haeft. 2. p. 25.

Coluber thuringicus Bechstein. De Lacepède's Naturgesch. der Amphibien III. p. 182. tab. I. f. 2.

Englische Natter Bechstein. De Lacepède's Naturgesch. der Amphibien III. p. 203. tab. II. f. 3.

Vipera prester Latreille. Hist. nat. des Reptiles III. p. 309. — Daudin. Histoire des Reptiles VI. p. 161. — Link in: Voigt. Magazin für d. neuesten Zustand d. Naturkunde XII. p. 295. — Pallas. Zoographia rosso-asiatica III. p. 51. — Krynicki in: Bulletin de Moscou 1837 (X) № III. p. 61. — Plieninger. Jahreshefte d. Ver. für vaterl. Naturkunde in Würtemberg III. p. 200.

Vipera melanis Latreille. Hist. nat. des Reptiles III. p. 311. — Daudin. Histoire des Reptiles VI. p. 191. — Pallas. Zoographia rosso-asiatica III. p. 52.

Vipera schyta Latreille. Hist. nat. des Reptiles III. p. 312.

Vipera berus Daudin. Histoire des Reptiles VI. p. 89. pl. LXXII. f. 1 et V. pl. LX. f. 16—18. — Link in: Voigt. Magazin f. d. neuesten Zustand d. Naturkunde XII. p. 291. tab. IV. f. 1. — Pallas. Zoographia rosso-asiatica III. p. 50. — Wagner. Erfahrungen über d. Biss d. gemeinen Otter oder Viper Deutschlands p. 30. tab. (sine №) — Brandt und Ratzeburg. Medicinische Zoologie I. p. 171. tab. XX. — Eichwald. Zoologia specialis III. p. 172. — Schinz. Naturgesch. und Abbildungen d. Reptilien p. 173. tab. LXXVII. f. 1. — Schlegel. Essai sur la Physionomie des Serpens I. p. 194, II. p. 591. pl. XXI. f. 14—16. — Cuvier. Règne animal. Edit. illustrée. Reptiles. pl. XXXI. f. 2. — Schinz. Europäische Fauna II. p. 53. — Zawadzki. Fauna der galizisch-bukowinischen Wirbelthiere p. 150. — Filippi. Catal. ragg. d. Raccolta de'Serpenti del Museo di Pavia p. 63. — Nilsson. Skandinavisk Fauna III. Amphib. p. 54. — Schaefer. Moselfauna p. 262. — Schulz. Fauna Marchica p. 459. — Plieninger. Jahreshefte d. Ver. für vaterl. Naturkunde in Würtemberg III. p. 199. — Martiny. Naturgesch. d. für d. Heilkunde wichtigen Thiere p. 189. tab. VIII. — Berthold in: Wagner. Reise nach Kolchis p. 335. — Glückselig in: Lotos I. p. 182. — Kessler. Естеств. Исторія Губерній Кіевскаго учебн. Округа. Amphib. p. 43. — Heinrich. Mährens und K. K. Schlesiens Fische, Reptilien und Vögel. p. 42.

Vipera scytha Daudin. Histoire des Reptiles VI. p. 150.

Vipera trigonocephala Daudin. Histoire des Reptiles VI. p. 175.

Coluber caeruleus Sheppard in: Transactions of Linnean Society of London VII. p. 56.

Vipera chersaea Link in: Voigt. Magazin für d. neuesten Zustand d. Naturkunde XII. p. 294. — Cuvier. Règne animal II. p. 85.

Vipera chersea Pallas. Zoographia rosso-asiatica III. p. 53. — Cuvier. Règne animal. 2de Edit. II. p. 92. — Eichwald. Zoologia specialis III. p. 172. — Krynicki in: Bulletin de Moscou 1837. (X) № III. p. 61. — Gallenstein in: Canaval. Jahrbuch d. Naturh. Landesmuseums von Kaernthen II. p. 8. — Heinrich. Mährens und K. K. Schlesiens Fische, Reptilien und Vögel p. 43.

Vipera communis Leach. Zoological Miscellany III. p. 7. tab. CXXIV. — Jenyns. Manual of British Vertebrate Animals p. 297.

Vipère rouge Blainville in: Faune française. Reptiles. pl. XII. f. 3.

Pelias berus Merrem. Tentamen Syst. Amphibior. p. 148. — Frivaldszky. Monographia Serpentum Hungariae p. 35. — Bonaparte. Iconografia della Fauna italica. Anfibi. tab. (sine №). — Steenstrup in: Kröyer. Naturhist. Tidsskrift II. p. 545. — Bell. History of British Reptiles p. 58. — Steenstrup in: Isis 1841. p. 425. — Gray. Catal. of Snakes p. 31. — Czernay. Фауна Харьковской Губерніи I. p. 12. — D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1395. pl. LXXIXbis. f. 2. — Bielz. Fauna der Wirbelthiere Siebenbürgens p. 156. — Betta. Erpetologia delle provincie Venete e del Tirolo meridionale p. 229. — Clermont. Quadrupeds and Reptiles of Europe p. 234.

Vipère ordinaire Cloquet. Faune des Médecins III. pl. XXV.

Vipera limnaea Bendiscioli in: Brugnatelli. Giornale di Fisica, Chimica e Storie naturale. 2 Decade IX. p. 431. *

Pelias dorsalis Gray. Zoological Miscellany p. 71.

Vipera torva Lenz. Schlangenkunde p. 133. tab. I—IV et VIII.

Pelias chersea Bonaparte. Iconografia della Fauna italica. Anfibi. tab. (sine №) — Glückselig in: Lotos I. p. 186.

Pelias prester Steenstrup in: Kröyer Naturhist. Tidsskrift II. p. 545. — Steenstrup in: Isis 1841. p. 425. — Glückselig in: Lotos I. p. 187.

Echidnoides trilamina Mauduyt. Herpétologie de la Vienne p. 29.

Kreuzotter Linck. Schlangen Deutschlands p. 92.

Vipera Pelias Soubeiran. De la Vipère, de son venin et de sa morsure. p. 30.

Pelias Renardi Christoph in: Bulletin de Moscou 1861. II. p. 600.

V. berus L., die gemeine Kreuzotter, deren Kopf nach hinten zu verhältnissmässig nur wenig in die Breite gezogen erscheint und daher auch weniger deutlich vom Rumpfe abgesetzt ist, besitzt zwei Hauptmerkmale, vermittelst welcher sie für alle Fälle mit Sicherheit und Leichtigkeit von allen ihren Gattungsgenossen unterschieden werden kann. Sie ist nämlich die einzige *Vipera*-Art, deren Scheitel mit regulären, symmetrisch angeordneten Schildern bekleidet ist, und deren Augapfel von dem darunter liegenden Oberlippenschilde

*

(gewöhnlich dem 4ten) stets nur durch eine einzige Schuppenreihe getrennt erscheint. Von diesen beiden Hauptmerkmalen ist das zuletzt genannte zuerst von Jan erkannt worden und besitzt, so weit meine Erfahrung reicht, grösseren diagnostischen Werth als das andere, der Beschilderung des Scheitels entnommene, denn unter den zahlreichen Exemplaren der Kreuzotter, die ich zu untersuchen Gelegenheit gehabt habe, ist mir kein einziges vorgekommen, bei welchem mehr als eine Schuppenreihe zwischen Augapfel und dem entsprechenden Oberlippenschilde vorhanden gewesen wäre, während ich zwei Stücke gesehen habe, deren Occipitalschilder in Folge einer Anomalie in eine Menge kleiner Schildchen zerfallen waren, und die folglich statt der gewöhnlichen drei Scheitelschilder nur ein einziges, nicht ganz reguläres Verticale besassen. Ich habe dem zufolge in der synoptischen Tabelle zur Bestimmung der *Vipera*-Arten der regulären und symmetrischen Scheitelschilder, denen sogar der Werth eines generischen Merkmals beigelegt worden ist, gar nicht gedacht, sondern die in Rede stehende Art durch die stets einfache Schuppenreihe, welche den Augapfel von dem darunter liegenden Oberlippenschilde trennt, charakterisirt.

V. berus L. erreicht gewöhnlich eine Länge von 50 — 60 Ctm., jedoch sollen ausnahmsweise auch Exemplare von 70 Ctm. Totallänge vorkommen.

Färbung und Zeichnung. Bekanntlich variirt die Kreuzotter hinsichtlich der Färbung und Zeichnung in hohem Grade, dennoch lassen sich genau genommen nur zwei Varietäten unterscheiden, nämlich eine einfarbige und eine gefleckte. Die einfarbige Varietät ist stets tief schwarz und zeigt höchstens auf den Lippen- und Bauchschildern vereinzelte, weder in Form, noch in Zahl, noch in Stellung constante Flecken von weisslichgelber Farbe; diese schwarze Form, die Linné unter dem Namen *Coluber prester* als besondere Art beschrieben hat, wird von vielen Autoren für eine Gebirgsvarietät der Kreuzotter gehalten, doch findet sie sich keineswegs nur im Gebirge, sondern lebt auch in ebenen Gegenden, wie z. B. in der Kirgisensteppe, ja scheint sogar im Charkow'schen Gouvernement recht häufig zu sein, wenigstens gehören die meisten Exemplare, die unser Museum aus dem genannten Gouvernement besitzt, zu dieser Varietät.

Die zweite oder gefleckte Varietät, die bald als *V. berus*, bald als *V. chersea* aufgeführt wird, zeigt auf hellerem Grunde längs der Rückenmitte eine dunkele Zigzagbinde, die, am Occiput beginnend, bis zur Schwanzspitze verläuft und jederseits von einer Längsreihe gleichfalls dunkeler Makeln begleitet wird. Die Rückenbinde, die bald breiter, bald schmäler erscheint, ist nicht selten in einzelne rundliche oder in die Quere gezogene Makeln aufgelöst, und eben so zerfallen auch die Makeln der jederseitigen Flankenreihe, die sowohl in Form, als auch in Grösse und Deutlichkeit grossen Veränderungen unterworfen sind, oft in mehrere kleinere Flecken von sehr variabeler Gestalt; wenn die Rückenbinde in ihrer ganzen Länge oder auch nur in einzelnen Theilen ihres Verlaufes in Makeln aufgelöst ist, so pflegen diese grossen Rückenmakeln mit den stets kleineren seitlichen zu alterniren. Die Oberseite des Kopfes zeigt gleichfalls dunkele Zeichnungen, die meist aus 8 Makeln bestehen, von denen zwei unpaar, die übrigen dagegen paarig sind. Von diesen Makeln, die in der

Grösse je nach den einzelnen Exemplaren sehr variiren, findet sich eine unpaare auf der Oberfläche der Schnauze, auf sie folgen drei in einer Querreihe stehende, von denen die mittlere, unpaare auf dem Verticalschilde, jede der seitlichen auf dem betreffenden Supraorbitale steht. Hinter dieser Querreihe finden sich über der Temporalregion und auf dem Hinterkopfe jederseits noch zwei längliche Makeln, von denen die hintere grösser ist als die vordere und eine kurze, am Occipitalschilde beginnende und schräg nach hinten und aussen ziehende Binde darstellt; in dem dreieckigen Raume, der durch das Auseinandertreten dieser beiden letzten bindenförmigen Makeln entsteht, nimmt die Dorsalbinde ihren Anfang. Endlich findet sich an jeder Seite des Kopfes eine dunkele Längsbinde, die am Hinterrande der Orbita beginnt und schräg nach hinten und unten gegen den Hals zieht, um sich meist mit der vordersten Flankenmakel zu vereinigen. Ausser dieser letzten Binde, die niemals fehlt, sind die Kopfmakeln keineswegs immer deutlich von einander abgegrenzt, sondern verschwimmen oft so mit einander, dass der grösste Theil der horizontalen Kopffläche dunkel gefärbt erscheint. Die Grundfarbe der Oberseite des ganzen Thieres variirt in allen nur denkbaren Schattirungen zwischen hellgelblichbraun, mit oder ohne grünlichen Anflug, und dunkelschwarzbraun, und eben so sind auch die stets dunkleren Zeichnungen sehr verschiedenfarbig, richten sich aber immer nach der Grundfarbe, und zwar in der Weise, dass bei den hellgelblichbraunen, fast sandfarbenen Exemplaren die Binden und Flecken hellcastanienbraun, bei den dunkler gefärbten braun in verschiedenen Abstufungen und bei den ganz dunkel, schwarzbraun gefärbten endlich vollkommen schwarz erscheinen. Die Unterseite aller Theile ist meist dunkelgrau, oder selbst schwarz, und jedes Schild zeigt gewöhnlich mehrere gelbliche Flecken, die weder in Form, noch in Zahl, noch in Stellung constant sind und mitunter auch zusammenfliessen; nur bei den Exemplaren mit heller, gelblichbrauner Oberseite ist die Unterseite sehr hell bräunlichgelb gefärbt und die einzelnen Schilder tragen vereinzelte, meist sehr kleine Flecken von schwärzlicher oder doch dunkeler Farbe.

Obwohl es nun bekannt ist, dass die zahlreichen Farbenvarietäten dieser Giftschlange keineswegs an bestimmte Gegenden gebunden sind, also nicht etwa als geographische Varietäten aufgefasst werden können, so muss ich doch bemerken, dass unter den mir vorliegenden transkaspischen Exemplaren die meisten sehr hell, fast sandfarben gefärbt sind und statt der Rückenbinde gewöhnlich eine Längsreihe rundlicher oder in die Quere gezogener Makeln von hellcastanienbrauner Farbe besitzen; eben so stimmen auch die Exemplare aus Ost-Sibirien grösstentheils darin mit einander überein, dass ihre meist helle Grundfarbe stark in's Grünliche spielt, und dass ihre Rückenbinde stets sehr schmal erscheint und dabei entweder stark im Zigzag gebogen, oder aber in schmale Querflecken von ausgesprochen rhombischer Gestalt aufgelöst ist.

Habitat. Die Kreuzotter ist nicht allein unter allen Giftschlangen, sondern überhaupt unter allen Schlangen die am weitesten verbreitete Art, denn ihr Verbreitungsbezirk erstreckt sich von Portugal ostwärts bis zur Insel Sachalin, überschreitet in Skandinavien den Polar-

kreis und dehnt sich nach Süden einerseits bis in's südliche Spanien, andererseits bis zur Nordgrenze von Persien aus. In dem innerhalb dieser äussersten Grenzpunkte liegenden enormen Ländercomplexe kommt sie fast überall mehr oder weniger häufig vor, bewohnt je nach den Ländern bald Wälder und Wiesen, bald Moore und Sümpfe, ja sogar Steppen und Wüsten und steigt in Gebirgsgegenden bis zu einer Meereshöhe von 6—7000 Fuss hinauf. Ihr Wohngebiet umfasst nun wenigstens zum grossen Theile die in zoologischer Beziehung am Besten erforschten Gegenden der östlichen Hemisphäre, und es existirt daher eine überaus grosse Zahl von Angaben über ihr Vorkommen, dennoch hält es zur Zeit nicht ganz leicht, die Polar- und namentlich die Aequatorialgrenze ihrer Verbreitung genauer anzugeben: die Polargrenze ist in so fern leichter zu ermitteln, als so hoch im Norden eben ausser der leicht kenntlichen Kreuzotter keine andere Giftschlange, ja überhaupt keine andere Schlange vorkommt und daher alle Angaben über das Vorkommen von Giftschlangen, oder selbst von Schlangen ohne Weiteres auf diese Art bezogen werden können; in den Ländern dagegen, wo die Aequatorialgrenze ihrer Verbreitung zu suchen ist, giebt es nicht allein zahlreiche Arten von Schlangen, sondern auch Giftschlangen, unter denen in Europa namentlich die *V. aspis* L. der Kreuzotter sehr ähnlich ist und fast ganz dieselben Abänderungen in Färbung und Zeichnung zeigt, wesshalb es denn in vielen Fällen nach den mitunter sehr kurzen, oft sehr mangelhaften Beschreibungen schwer zu eruiren ist, welche der beiden Ottern, *V. berus* L. oder *V. aspis* L., ein resp. Autor vor Augen gehabt hat. Ungeachtet dieser Schwierigkeiten will ich in Nachfolgendem doch versuchen, den Verbreitungsbezirk der *V. berus* L. so genau, als es bei den gegenwärtig vorhandenen Daten überhaupt möglich ist, zu schildern, und glaube mein Ziel am Einfachsten in der Weise zu erreichen, dass ich zuerst ihr Vorkommen in den einzelnen Ländern, in denen sie bisher beobachtet worden ist, behandele und dann zum Schlusse diejenigen Punkte angebe, welche zur Zeit die Polar- und Aequatorialgrenze ihres Wohngebietes bilden.

Was zuerst das Vorkommen der Kreuzotter auf der pyrenäischen Halbinsel anbetrifft, so existiren darüber nur sehr dürftige und überdies noch einander mitunter widersprechende Angaben. In Portugal ist sie von Barboza du Bocage[1]), dem neuesten Bearbeiter der portugiesischen Fauna, zwar nicht beobachtet worden, kommt aber, wie schon Vandelli[2]) ganz richtig angegeben hat, daselbst dennoch vor und scheint auf den Norden des Landes beschränkt zu sein, wo Dr. Steindachner[3]) sie in neuester Zeit bei O Porto gefangen hat. Eben so dürftig steht es auch um die Nachrichten über ihr Vorkommen in Spanien: nach Graells[4]) soll sie daselbst ganz fehlen, Waltl[5]) und Rosenhauer[6]) haben sie gleich-

1) Guérin. Revue et Mag. de Zoologie. 2 sér. XV. (1863) p. 333.

2) Memor. Acad. real das Sciencias de Lisboa I. (1797) p. 69.

3) Reise der Novara. Reptil. p. 89.

4) Bull. d. l. Soc. Imp. zool. d'Acclimatation X. (1863) p. 399.

5) Waltl. Reise durch Tyrol, Ober-Italien und Piemont nach dem südlichen Spanien II. p. 17—31.

6) Rosenhauer. Die Thiere Andalusiens p. 15.

falls nicht gefunden, und Machado[1]) führt sie in seiner Herpetologia hispalensis auch nicht auf, bemerkt dabei aber, dass in der Provinz Sevilla ausser der *V. ammodytes* L. noch zwei andere *Vipera*-Arten vorkommen sollen, von denen die eine, vom Volke Viboro genannt, in den Gebirgen, die andere, vulgo pequeña Vibora, in bewaldeten Niederungen lebt; es könnte daher leicht der Fall sein, dass die erste dieser beiden Ottern, die sogenannte Viboro, mit der Kreuzotter identisch ist, zumal diese Art im Süden wirklich hauptsächlich auf Gebirgen vorkommt. Diese Voraussetzung gewinnt sehr an Wahrscheinlichkeit, wenn man in Betracht zieht, dass *V. berus* L. von Dr. Steindachner[2]) wirklich in Spanien gefangen worden ist, und zwar nicht bloss in dem nördlichen Küstenstrich des Landes, bei Ferrol und Bilbao, sondern auch tief im Süden, in der Sierra Morena.

Ueber die Verbreitung der in Rede stehenden Giftschlange in Frankreich besitzt man gegenwärtig, Dank den Bemühungen der Société Impériale zoologique d'Acclimatation zu Paris, recht ausführliche Nachrichten. Diese Gesellschaft hat sich nämlich in Folge der zahlreichen, sich jährlich wiederholenden, durch Vipernbiss verursachten Unglücksfälle an Thieren und selbst an Menschen veranlasst gesehen, die geeigneten Maassregeln zur Ausrottung dieser schädlichen *Reptilien* zu ergreifen; zu dem Zwecke hat sie Prämien für die Vertilgung der Vipern ausgesetzt und zugleich von einer besonderen Commission sachkundiger Männer ein sogenanntes Questionnaire ausarbeiten lassen, welches allen denjenigen Personen in den einzelnen Départements zugeschickt wurde, welche vermöge ihrer Stellung oder ihrer Bildung im Stande waren, die im Questionnaire enthaltenen Fragen zu beantworten. Die recht zahlreich eingelaufenen Antworten auf diese Fragebogen hat nun Dr. Soubeiran[3]) zu einem in jeder Hinsicht musterhaften Berichte verarbeitet und darin unter Anderem auch sehr werthvolle Mittheilungen über die geographische Verbreitung der Vipern in Frankreich gemacht. Nach seinen Untersuchungen kommt *V. berus* L. in folgenden Départements vor[4]): Pyrénées, Haute-Garonne, Ardèche, Lozère, Cantal, Creuse, Lot, Dordogne, Vendée, Vienne, Loire-Inférieure, Ille-et-Vilaine, Côtes-du-Nord, Finisterre, Morbihan, Maine-et-Loire, Sarthe, Calvados, Oise, Seine-et-Oise, Somme, Pas-de-Calais, Yonne, Seine-et-Marne, Vosges, Doubs, Jura, Meuse und Savoie, fehlt dagegen in den Départements du Nord, de la Haute-Saône (arrondissement de Lure), du Bas-Rhin und du Haut-Rhin, in welchen Gegenden überhaupt gar keine Vipern vorkommen sollen[5]). Diese letztere Angabe scheint aber nicht für alle genannten Départements volle Gültigkeit zu haben, denn Latreille[6]) beschreibt unter dem Namen *Coluber prester* eine Viper aus dem Département du Nord, und namentlich aus der Umgegend von Arras, welche von Baillon[7]) zwar für eine Vipère com-

1) Revista de Ciencias, Literatura y Artes (Sevilla) IV (1859) p. 570.

2) Reise der Novara. Reptil. p. 89.

3) Bull. d. l. Soc. Imp. zool. d'Acclimatation X. (1863) p. 396—422.

4) Ibidem p. 399.

5) Ibidem p. 401.

6) Latreille. Histoire nat. des Salamandres de France p. XXIX.

7) Mém. d. l. Soc. d'émulation d'Abbeville 1833. p. 78.

mune (*V. aspis* L.) erklärt wird, meiner Ansicht nach aber eine echte *V. berus* L. ist. Ausser in den von Soubeiran angegebenen Gegenden, findet sich die Kreuzotter noch im Département der Seine-Inférieure, und zwar in der Gegend von Havre[1]), im Département de la Seine, wo Duméril[2]) sie im forêt de Senart bei Paris beobachtet hat, im Département de l'Aisne[3]), namentlich zwischen La Fère und Laon, im Département de la Saône-et-Loire bei Tournus[4]), im Département des Alpes maritimes[5]), jedoch nur auf den höchsten Gebirgen, und endlich im Département de la Charente-Inférieure, wo sie nach Baltremieux[6]) überall gemein ist. Die im Vorstehenden aufgezählten Départements, in denen *V. berus* L. bisher mit Bestimmtheit beobachtet worden ist, bilden nun, wie man sich bei Betrachtung einer Karte von Frankreich leicht überzeugen kann, keineswegs ein zusammenhängendes Ganzes, sondern sind über das ganze Land zerstreut und manche unter ihnen, wie z. B. das Département de la Vienne, erscheinen vollkommen isolirt, d. h. sind rund herum von lauter Départements umgeben, in welchen das Vorkommen der Kreuzotter bisher noch nicht constatirt ist. Da jedoch die meisten Départements durchaus nicht durch natürliche Grenzen von einander geschieden sind, so lässt sich wohl mit ziemlicher Sicherheit annehmen, dass die in Rede stehende Schlangenart, die sowohl im Norden und im Süden, als auch im Westen und im Osten Frankreichs einheimisch ist, auch in allen denjenigen Départements, in welchen sie zur Zeit noch nicht beobachtet worden ist, die aber zwischen den von ihr bewohnten Départements liegen, vorkommen wird, mit anderen Worten, dass sie über ganz Frankreich, einige wenige Gegenden, wie die Rhein- und Mosel-Départements, ausgenommen, verbreitet ist. Selbstverständlich ist sie nicht überall gleich häufig, jedoch lässt sich zur Zeit über ihre Häufigkeit in den einzelnen Gegenden Frankreichs kaum etwas Genaueres mittheilen; Soubeiran[7]) giebt zwar an, dass in einzelnen Départements, wie namentlich Vendée, Loire-Inférieure, Lot, Haute-Marne und Côte-d'Or, Vipern sehr häufig vorkommen, in andern dagegen, wie Meuse, Vosges, Bouches-du-Rhône, Corrèze, Oise und Somme, nur sehr selten und einzeln angetroffen werden, jedoch beziehen sich diese Angaben nicht allein auf *V. berus* L., sondern auch auf *V. aspis* L., welche beide in Frankreich gleich häufig zu sein scheinen. Beide Arten kommen auch grösstentheils in den gleichen Départements vor, wobei stets die eine vor der andern zu praevaliren scheint; so ist in den Départements Sarthe, Ille-et-Vilaine, Vendée, Cantal, Doubs und Jura *V. aspis* L. häufiger als *V. berus* L., im Département de l'Yonne dagegen waltet das umgekehrte Verhältniss ob. Eben so existiren

---

1) Jan. Elenco sist. degli Ofidi p. 121.

2) D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1399.

3) Guérin. Revue et Mag. de Zoologie. 2 sér. VII. (1855) p. 133.

4) Ann. Soc. Linnéenne de Lyon. Nouv. Série II. p. 75.

5) Risso. Hist. nat. de l'Europe mérid. III. p. 92. — Nach Verany (Zoologie des Alpes maritimes) kommt, wie ich aus Troschel's Jahresbericht für 1862 p. 622 entnehme, im Dép. des Alpes maritimes nur eine einzige Giftschlange, V. *aspis* L., vor, es könnte also Risso's Angabe möglicherweise auf einem Irrthume beruhen.

6) Baltremieux. Vertèbres de la Charente-Infér. (lithographirt) p. 20.

7) Bull. d. l. Soc. Imp. Zool. d'Acclimatation X. (1863) p 401.

auch Angaben[1]) über den Einfluss der Bodenbeschaffenheit auf das Vorkommen und die Häufigkeit der beiden genannten *Vipera*-Arten, jedoch stehen diese Angaben zur Zeit mit einander noch so sehr im Widerspruch, dass es nicht der Mühe verlohnt, sie einer näheren Betrachtung zu unterziehen. Im Allgemeinen lässt sich über das Vorkommen der Kreuzotter in Frankreich nur sagen, dass sie in den nördlichen Theilen des Landes häufiger ist als *V. aspis* L. und im Süden aller Wahrscheinlichkeit nach nur im Gebirge vorkommt.

In Belgien findet sich die in Rede stehende Schlange gleichfalls, scheint daselbst aber im Ganzen wenig verbreitet zu sein, da sie bisher nur in einigen, nahe der Südgrenze des Landes liegenden Gegenden beobachtet worden ist; nach Selys-Longchamps kommt sie in mehreren sumpfigen Holzschlägen Flandern's[2]) vor, und zwar ziemlich häufig, bewohnt ferner die Umgegend von Philippeville[3]) und ist endlich auch bei Beauraing[3]) nicht selten.

In Holland ist *V. berus* L. weit verbreitet und findet sich nach Schlegel[4]) bald mehr, bald weniger häufig in den Provinzen Groeningen, Vriesland, Drenthe, Overyssel und Utrecht, fehlt hingegen in den Provinzen Nord- und Süd-Holland, so wie in der Provinz Zeeland; diesen Angaben Schlegel's stimmt auch Herklots[5]) im Allgemeinen bei, bemerkt aber, dass die Kreuzotter namentlich in der Provinz Drenthe sehr gemein ist, in den Provinzen Groeningen, Vriesland, Overyssel, Gelderland, Utrecht und Nord-Brabant dagegen weniger häufig vorkommt.

Alsdann findet sich die Kreuzotter auch in Grossbritannien, und zwar sowohl in England und Wales, als auch in Schottland, nicht aber in Irland, wenigstens wird sie weder von Templeton[6]), noch von Thompson[7]) unter den Wirbelthieren Irlands aufgeführt. Bell[8]), der ihr Fehlen auf der letztgenannten Insel gleichfalls constatirt, spricht sich dahin aus, dass aus der bisherigen Erfolglosigkeit, sie daselbst aufzufinden, noch nicht mit absoluter Sicherheit auf ihre wirkliche Abwesenheit in Irland geschlossen werden könne. Was nun ihre Verbreitung in England anbetrifft, so giebt Bell[8]) an, dass sie daselbst und in Wales überall vorkommt, und in der That lässt sich aus den bisher bekannten Angaben über ihr Vorkommen in den einzelnen Grafschaften wohl schliessen, dass sie über das ganze Land verbreitet ist. Man hat *V. berus* L. bisher nämlich in folgenden Grafschaften beobachtet: in Cornwall[9]), wo sie übrigens selten sein soll, in Devon[10]), in Sommerset[11]), in Dorset[11]), unter anderen auch in der Gegend von Cranborne[12]), in Berks[13]), in Kent[14]), in verschie-

1) Bull. d. l. Soc. Imp. zool. d'Acclimatation X. (1863) p. 400.
2) Selys-Longchamps. Faune belge p. 176.
3) Bull. d. l'Acad. roy. de Belgique 2 sér. XII. p. 450.
4) Schlegel. Essai sur la Physionomie des Serpens II. p. 598.
5) Herklots. Bouwstoffen voor eene Fauna van Nederland III. p. 98.
6) Charlesworth's Magazine Nat. Hist. I. p. 403—413.
7) Thompson. Natural History of Ireland IV.
8) Bell. British Reptiles p. 59.
9) Couch. Cornish Fauna p. 30.
10) Gray. Catal. of Snakes p. 32.
11) Jenyns. Manual of British Vertebrate Animals p. 298. — Gray. Catal. of Snakes p. 32.
12) Transactions Linnean Soc. of London XII. p. 349.
13) Jenyns. Manual of British Vertebrate Animals p. 298.
14) Gray. Catal. of Snakes p. 32.

denen Theilen von Suffolk[1]), in Cambridge[2]), wo sie sehr selten ist, in Worcester[2]), namentlich bei Evesham[3]), in Hereford[4]), in verschiedenen Gegenden von Shrop[5]), in Lancaster, namentlich in der Gegend von Liverpool[6]), und endlich in West-Riding bei Leeds[7]), und zwar in einem Umkreise von zwanzig englischen Meilen. Ueber ihr Vorkommen in den Grafschaften Northumberland, Durham, Cumberland, Westmoreland, Nord- und Ost-Riding liegen zur Zeit zwar keine Nachrichten vor, doch lässt sich schon desshalb nicht daran zweifeln, dass sie auch in diesen Gegenden einheimisch ist, weil sie nördlich davon, in Schottland, vorkommt. In diesem letzteren Lande soll sie nach Bell[8]) gemein sein, doch lässt sich gegenwärtig wegen Mangels an Nachrichten nicht angeben, ob sie sich in ganz Schottland findet oder nur auf die südlicheren Theile beschränkt ist. Eben so ist auch über ihr Vorkommen auf den zahlreichen zu Schottland gehörigen Inseln äusserst wenig bekannt, denn zur Zeit weiss man nur, dass sie auf der Insel Arran[9]) im süd-westlichen Schottland lebt, und Prof. Duns[10]) vermuthet, dass sie auch auf Lewis, der grössten und nördlichsten Insel in der Gruppe der Hebriden, einheimisch ist.

Nachdem ich das Vorkommen der *V. berus* L. in den westlichsten Ländern Europa's besprochen habe, will ich jetzt ihre Verbreitung in dem centralen Streifen dieses Welttheils, d. h. in allen übrigen europäischen Staaten, das Russische Reich ausgenommen, erläutern und beginne auch hier wieder mit den südlichsten Ländern.

In Italien ist die Kreuzotter nur auf die nördlichen Gegenden beschränkt und erreicht die Südgrenze ihrer Verbreitung in demjenigen Theile der Abruzzen, welcher an die Provinz Ascoli[11]) grenzt: Lenz[12]) behauptet zwar, dass sie auch in der Umgegend von Rom vorkomme, und stützt sich dabei auf Metaxa, dessen *V. chersea* er für die echte Kreuzotter hält; Metaxa's *V. chersea* ist aber, wie alle italienischen Naturforscher übereinstimmend angeben, auf eine der zahlreichen Farbenvarietäten von *V. aspis* L. basirt und folglich beruht Lenz's Angabe auf einem Irrthume. Genau dieselbe Bewandniss wird es auch mit der von Rafinesque[13]) unter den *Reptilien* Sicilien's aufgeführten *V. berus* haben, auch sie wird zweifelsohne auf ein Exemplar der im südlichen Italien häufigen *V. aspis* L. basirt sein. Ausser in der genannten Gegend der Abruzzen kommt *V. berus* L., wie die Exemplare im Mailänder Museum[14]) beweisen, auch in der Umgegend von Ferrara vor, ob sie aber in dem nicht unbeträchtlichen Distrikte, der zwischen Ferrara und der Provinz Ascoli liegt, auch einheimisch ist, kann ich zur Zeit wegen Mangels aller Nachrichten nicht

1) Transactions Linnean Soc. of London VII. p. 56.
2) Jenyns. Manual of British Vertebrate Animals. p. 298.
3) Loudon. Magazine Nat. Hist. VI. p. 399.
4) Ann. and Mag. Nat. Hist. 1 ser. V. p. 187.
5) Ibidem 1 ser. III. p. 24.
6) Ibidem 1 ser. XVII. p. 450.
7) Ibidem 1 ser. V. p. 392.
8) Bell. British Reptiles p. 59.
9) Gray. Catal. of Snakes p. 32.
10) Proc. Royal Soc. Edinburgh V. p. 619. Dieses Citat entnehme ich Günther's Record III. p. 121.
11) Bonaparte. Iconografia della Fauna italica (Text ohne Pagination)
12) Lenz. Schlangenkunde p. 167.
13) Isis 1845. p. 225.
14) Jan. Elenco sistematico degli Ofidi. p. 121.

mittheilen. Ferner findet sie sich im Polesine[1]), namentlich auch bei Rovigo[2]), alsdann bei Padua[3]), bei Mantua[4]) und bei Verona[5]), so wie besonders in der von den Flüsschen Tion, Tartaro und Molinella bewässerten, südlich von Verona und östlich von Mantua liegenden grossen Ebene[6]); alsdann bewohnt sie die Umgegend von Venedig[7]), wo sie übrigens selten sein soll, das niedere Friaul[8]), so wie die Gegend von Belluno[8]) und ist endlich auch in der Lombardei, und zwar sowohl in der östlichen[9]), als auch in der westlichen[10]), beobachtet worden. Ueber ihr Vorkommen im ehemaligen Königreiche Sardinien[11]) fehlen zur Zeit alle Nachrichten, doch wird sie höchst wahrscheinlich auch in diesem Theile Nord-Italiens nicht ganz fehlen.

Ferner bewohnt *V. berus* L. die Schweiz, kommt daselbst aber mehr sporadisch, als in zusammenhängender Verbreitung vor, fehlt oft in grossen Bezirken und ist nur in wenigen einigermaasen häufig[12]); nach Tschudi[13]) findet sie sich ziemlich überall auf den centralen und nördlichen Alpen und vertritt selbst in der alpinen Region des Südens die *V. aspis* L., welche letztere nie in bedeutendere Höhen hinaufsteigt. Schinz[14]) giebt an, dass die Kreuzotter in der östlichen Schweiz bis zum Fusse der Albiskette, so wie im ganzen Jura fehlt, dagegen auf allen Alpen der Centralkette vorkommt; im Canton Zürich hat er sie auf den Höhen nördlich von Zug bei Kappel, so wie bei Maschwanden und Richterschwyl beobachtet und theilt ausserdem noch mit, dass sie auch auf den Bündtner und Glarner Alpen, im Oberland auf der Grimsel und auf dem Gotthard, in einer Höhe von 6000 Fuss und höher, gefangen worden ist. Fast genau dieselben Angaben finden sich auch bei Tschudi[15]): auch er berichtet, dass *V. berus* L. auf den Bündtner, Glarner und Tessiner Alpen, auf der Grimsel und auf dem Gotthard (bis über 6000 Fuss Meereshöhe) vorkommt, so wie dass sie oft erst oberhalb der Laubgrenze auftritt und in den Glarner Alpen selbst bis zu einer Höhe von 7600 Fuss (Heustock in Mühlebach) hinaufsteigt; auf der obertoggenburgischen Alp Fliss soll sie häufig sein, «noch zahlreicher ist sie im Glarnerschen Hochberge in Bergli, am häufigsten aber wohl in den oberengadiner Bergen, wo sie z. B. im Berninaheuthal, an der Alp Nuor beim Mortiratschgletscher, im Roseggthal u. s. w. sehr stark verbreitet ist.» Hinsichtlich der schwarzen Abart, der sogenannten *V. prester*, welche Tschudi für eine

---

1) Bonaparte. Iconografia della Fauna italica.

2) Massalongo. Catal. dei Rettili delle Prov. Venete p. 6.

3) Wiener Sitzungsberichte. Math. naturw. Cl. X. p. 659.

4) Bonaparte. Iconografia della Fauna italica.

5) Martens. Italien. p. 313.

6) Betta. Materiali per una Fauna Veronese p. 125.

7) Martens. Reise nach Venedig II. p. 406.

8) Betta. Erpetologia delle Provincie Venete e del Tirolo meridionale p. 235.

9) Bonaparte. Iconografia della Fauna italica.

10) Filippi. Catal. ragg. d. Raccolta de'Serpenti del Museo di Pavia p. 63.

11) Die Arbeit von Payot über die *Reptilien* der Umgegend des Mont Blanc (in den Ann. Sc. Phys. et Natur. de Lyon VIII. p. 454—473), in welcher vielleicht auch auf die Fauna der angrenzenden Theile Sardinien's Rücksicht genommen ist, steht mir leider nicht zu Gebote.

12) Tschudi. Thierleben der Alpenwelt. 5. Aufl. p. 267.

13) Ibidem p. 242.

14) Neue Denkschriften d. allg. schweiz. Gesellsch. f. d. gesammt. Naturw. I. p. 142.

15) Tschudi. Thierleben der Alpenwelt. 5. Aufl. p. 267.

Gebirgsvarietät der gemeinen Kreuzotter hält, berichtet er[1]), dass sie nie in den unteren Gegenden, sondern nur in den Alpen gefunden wird, «so im Glarnergebirge im Wiedersteinerloch (6200 Fuss), auf der Mühlebach- und Uebelisalp, in den Alpen des waadtländischen Oberlandes, des Wallis und wahrscheinlich sporadisch in der ganzen Centralkette».

In den zur Krone Oesterreich gehörenden Staaten und Ländern kommt die Kreuzotter gleichfalls vor, scheint aber, so weit sich aus den vorhandenen Daten schliessen lässt, in manchen Gegenden ziemlich selten zu sein. So ist sie in Tirol, woher sie schon Scopoli[2]) kannte, allem Anscheine nach sehr selten, denn Betta, der die Fauna dieses Landes speciell studirt hat, giebt an, dass er daselbst nur ein einziges Exemplar, und zwar im Val di Non[3]), nahe beim Rochetta-Pass, gefangen habe, und dass ihm ihr Vorkommen in der Gegend von Trient und Roveredo[4]) nur von Hörensagen bekannt sei. Ausserdem findet sie sich in Tirol noch in der Gegend südlich von Botzen, wo Leybold[5]) ein Exemplar auf Mon Roën zwischen Kaltern und Tramin gesehen zu haben glaubt und wo Frauenfeld[6]) die Art auch wirklich gefangen hat. Im Salzburgischen dagegen ist *V. berus* L. nach Frauenfeld[6]) nicht selten und kommt auch in Kaernthen[7]) vor, doch lässt sich leider nicht angeben, ob sie sich in dem letzteren Lande häufig oder selten findet, da bisher nur ein specieller Fundort, der an der Grenze der Grafschaft Goerz unweit des Predilpasses gelegene kleine Raibler See, wo Gallenstein[8]) sie gefangen hat, bekannt ist. Ferner bewohnt sie Krain und findet sich nach Freyer[9]) sowohl in den Waldungen Innerkrains und in der Losa Waldung am Karst, als auch auf den Gebirgen, wie namentlich im Süden auf dem Schneeberge und im Norden auf dem Steinerberge im Urata Thal bei Moistrana. In Steyermark ist sie nach Frauenfeld[10]) nicht selten und bewohnt die steyerischen Alpen, ist aber auch bei Fizenbach bei Gaishorn und bei Hochmoelling nördlich von Liezen im Ennsthale gefangen worden. Im Erzherzogthume Oesterreich dagegen ist *V. berus* L. nicht häufig, findet sich aber, wie Fitzinger[11]) angiebt, sowohl in der Ebene und auf Voralpen, als auch auf Alpen, und zwar noch in einer Höhe von 5000 Fuss. Sie bewohnt das Land ob der Enns, wie auch dasjenige unter der Enns, denn man kennt sie sowohl vom Dachstein und den andern Alpen des Landes ob der Enns, als auch vom Schneeberge und dessen Umgebung, vom Oetscher und Wechsel, aus der Gegend von Moosbrunn, Margarethen am Moos und Himberg; in der nächsten Um-

---

1) Tschudi. Thierleben der Alpenwelt. 5. Aufl. p. 271.

2) Scopoli. Annus hist. natur. II. p. 39.

3) Verhandl. zool. botan. Ver. zu Wien II. Abhandl. p. 157.

4) Betta. Erpetologia delle Provincie Venete e del Tirolo meridionale. p. 235.

5) Verhandl. zool. botan. Ver. zu Wien IV. Sitzungsb. p. 20.

6) Ibidem IV. Sitzungsb. p. 21.

7) Betta. Catal. syst. Reptil. Europae p. 23. — Fitzinger. Neue Classific. d. Reptilien p. 62.

8) Canaval. Jahrbuch d. naturh. Landesmuseums von Kaernthen. II. p. 9.

9) Freyer. Fauna d. in Krain bekannten Wirbelthiere p. 43.

10) Verhandl. zool. botan. Ver. zu Wien. IV. Sitzungsb. p. 21. — Sartori's Fauna von Steyermark. Gratz. 1808 steht mir nicht zu Gebote.

11) Beiträge zur Landeskunde Oesterreichs unter der Enns I. p. 327.

gebung Wien's dagegen kommt sie nach Erber[1]) eben so wenig vor, wie irgend eine andere Giftschlangen-Art. Alsdann bewohnt die Kreuzotter nach Glückselig[2]) ganz Böhmen und kommt auch in Prag's nächster Umgebung, namentlich im Procopithal, vor; die schwarze Varietät (*V. prester*) hat Glückselig[3]) höchst selten bei Elbogen, Tuppau, Gottesgab und Asch, also im Erzgebirge, die kupfrige (*V. chersea*) nur im Riesengebirge und bei Asch gefangen. Nach Lindaker[4]) findet sich *V. berus* L. hauptsächlich im Böhmerwalde und im Riesengebirge, nach Niemez[5]) im Mittelgebirge und Palacky[6]) hat sie sowohl im Böhmerwalde, als auch bei Prag, Leitmeritz und Jičin beobachtet. In Mähren bewohnt sie nach Heinrich[7]) Gebirgsgegenden und ist namentlich am Rautenberge im Basaltgerölle häufig, in Oesterreichisch Schlesien hat Mikan[8]) sie in den Sudeten beobachtet, Heinrich[7]) giebt an, dass sie im mährisch-schlesischen Gesenke, namentlich im Kessel beim Ursprung des Moraflusses vorkommt, und nach Spatzier[9]) soll sie ziemlich über das ganze Land verbreitet sein. In Galizien und in der Bukowina, wo sie in den Karpathen[10]) vorkommt, ist sie nach Zawadzki[11]) nicht selten und findet sich selbst bei Lemberg, namentlich in den waldigen Schluchten gegen Winiki; in Gebirgsgegenden soll sie daselbst gemein sein und in bedeutende Höhen (über die Krummholzregion) hinaufsteigen. Eben so ist sie auch in Ungarn ziemlich häufig: Friwaldszky[12]) hat sie im Zempliner und den benachbarten Comitaten, so wie auch bei Pesth und Ofen beobachtet und theilt ausserdem mit, dass die schwarze Varietät, die sonst in Ungarn fehlt, in den Karpathen vorkommen soll; ferner hat Erber[13]) die Kreuzotter bei Leutschau erbeutet und Jeitteles[14]), der das Vorkommen der schwarzen und auch der kupfrigen Varietät in Ungarn leugnet, theilt mit, dass er die typische Form auf dem Berge Hradova bei Kaschau, in der Nähe des Badeortes Ràнk und auf der «Hola» bei Arany-Idka gefangen habe. In Siebenbürgen kommt *V. berus* L. nach Bielz[15]) auf den Bergen und in Gebirgswäldern bis nahe an 5000 Fuss Höhe vor und ist an manchen Orten nicht selten; bisher hat man sie bereits bei Hammersdorf, Heltau, Zoodt, auf den Heuwiesen bei Klausenburg, bei Balánbánya, Borszék, Rodna u. a. O. gefangen. Endlich findet sich die in Rede stehende Art auch in der Banater Militairgrenze, wo Erber[16]) sie bei Orsowa er-

1) Verhandl. zool. botan. Gesellschaft zu Wien XIV. p. 708.

2) Lotos. I. p. 184.

3) Ibidem I. p. 187.

4) Neue Abhandl. d. königl. böhm. Gesellschaft d. Wissensch. I. p. 126.

5) Sammlung physic. Aufsätze v. einer Gesellsch. böhm. Naturforscher II p. 360.

6) Lotos VII. p. 256.

7) Heinrich. Mährens und K. K. Schlesiens Fische, Reptilien und Vögel. p. 43.

8) Schlegel. Essai sur la Physionomie des Serpens II. p. 599.

9) Lotos IX. p. 38.

10) Brandt und Ratzeburg. Medicinische Zoologie I. p. 177.

11) Zawadzki. Fauna d. galizisch-bukowinischen Wirbelthiere p. 151.

12) Frivaldszky. Monographia Serpentum Hungariae p. 37.

13) Verhandl. zool. botan. Gesellsch. zu Wien XIII. p. 130.

14) Jeitteles. Prodromus Faunae Vertebratorum Hungariae superioris p. 42. Verhandl. zool. botan. Gesellsch. zu Wien XII. p. 286.

15) Bielz. Faunad. Wirbelthiere Siebenbürgens p. 157.

16) Verhandl. zool. botan. Gesellsch. zu Wien. XIV. p. 708.

beutet hat. Ueber ihr Vorkommen in Syrmien, Slavonien, Kroatien[1]), Istrien und Dalmatien ist mir leider nichts bekannt geworden und da Dr. Michahelles, der die Fauna Dalmatiens sehr eingehend untersucht hat, sie nicht unter den dalmatischen Thieren aufführt, so muss ich annehmen, dass sie in diesem Lande wenigstens nicht einheimisch ist; ihre An- oder Abwesenheit in den übrigen oben genannten Ländern bleibt bis auf Weiteres dahingestellt.

Ob die Kreuzotter auch in den südlich an den österreichischen Staat grenzenden, zum türkischen Reiche gehörigen oder unter dessen Oberhoheit stehenden Ländern vorkommt, lässt sich zur Zeit wegen Mangels aller betreffenden Nachrichten nicht angeben; es existirt zwar eine Angabe über das Vorkommen der *V. berus* L. in der Umgegend von Constantinopel, doch scheint mir dieselbe keineswegs ganz sicher zu sein. Rigler[2]) führt nämlich in seinem Werke über die Türkei unter den in der Umgegend von Constantinopel vorkommenden *Reptilien* auch drei Vipern auf, nämlich *Coluber berus*, *Coluber vipera*[3]) und *Coluber cerastes*, von denen die beiden letzten sicherlich nicht bei Constantinopel vorkommen können, da sie entschiedene Wüstenbewohner und nur in Nord-Afrika einheimisch sind. Es unterliegt daher keinem Zweifel, dass Rigler zwei der von ihm beobachteten Schlangen falsch bestimmt hat, und es bleibt daher immer noch fraglich, ob auch die dritte Art, die er *Coluber berus* nennt, die gemeine Kreuzotter gewesen ist. Unter so bewandten Umständen scheint es mir für jetzt wenigstens gerathener, Rigler's Angabe nicht weiter zu berücksichtigen und in diesem Theile Europa's die Südgrenze des österreichischen Staates als äquatoriale Grenze des Verbreitungsbezirkes von *V. berus* L. anzunehmen.

Was die Verbreitung der Kreuzotter innerhalb der Grenzen Deutschland's anbetrifft, so existiren darüber recht zahlreiche und mitunter auch sehr detaillirte Angaben, die ich hier, mit den südlichen Staaten beginnend, der Reihe nach aufführen will. Ueber ihr Vorkommen im Grossherzogthume Baden kann ich leider nur wenig mittheilen, da mir der Aufsatz von Weber[4]) über die Schlangen Badens nicht zu Gebote steht; nach Fischer[5]) kommen im Grossherzogthume alle drei Varietäten der Kreuzotter vor und finden sich sämmtlich im Schwarzwalde, namentlich bei St. Blazien am Feldberge und am Feldberger See, sind dagegen in den unmittelbar am Rhein liegenden Gegenden des Landes selten. In Würtemberg soll die in Rede stehende Art besonders zahlreich auf der schwäbischen Alp[6]), wie z. B. bei Wiesensteig[7]) und auf dem Teck[8]), vorkommen, fehlt aber auch dem als rauhe Alp[9]) bezeichneten Theile dieses Gebirges nicht; alsdann bewohnt sie nach Plieninger[10]) den

1) Tkalek. Naturhist. Skizzen aus Civilkroatien. Agram. 1855 konnte ich mir leider nicht verschaffen.

2) Rigler. Die Türkei und ihre Bewohner. I. p. 125.

3) Unter dem Namen *Coluber vipera* hat, wie ich schon mehrmals zu bemerken Gelegenheit hatte, Hasselquist die *Vipera Avizennae* Alp. beschrieben.

4) Im 21sten Jahresbericht d. Mannheimer Vereins f. Naturkunde. 1855. p. 46—86.

5) Beiträge zur rheinischen Naturgeschichte. Jahrgang I. Heft I. p. 26.

6) Tschudi. Thierleben d. Alpenwelt. 5. Aufl. p. 267.

7) Das Stuttgarter Museum besitzt Exemplare von diesem Orte.

8) Würtemberger Jahreshefte III. p. 200.

9) Günther. Catal. of Colubrine Snakes p. 269.

10) Würtemberger Jahreshefte III. p. 200.

Schwarzwald, wo man sie bei Freudenstädt, nach Fischer[1]) auch bei Kniebis und Herrnwies, beobachtet hat, ferner die Vorberge des Vorarlbergs, wie namentlich die Gegend von Isny, und findet sich endlich auch im Jaxtkreise, wo Bauer[2]) sie bei Utzmemmingen im Oberamte Neresheim gefangen hat. Ihre Verbreitung im Königreiche Bayern ist, Dank den Bemühungen der bayerischen Zoologen, sehr eingehend untersucht und in den letzten Jahren auch in einem besonderen Aufsatze geschildert worden. Pfarrer Jäckel[3]), der Verfasser dieses Aufsatzes, hat nämlich alle die zahlreichen von Schrank[4]), Wolf[5]), Reider und Hahn[6]), Koch[7]), Waltl[8]), Siebold[9]) und namentlich Andreas Wagner[10]) veröffentlichten Angaben über das Vorkommen der Kreuzotter in Bayern zusammengestellt, mit zahlreichen neuen Beobachtungen vermehrt und das so entstandene Material nach den einzelnen Kreisen des Landes geordnet; aus diesem Aufsatze geht nun hervor, dass *V. berus* L. in den sieben cisrhenanen Kreisen Bayerns einheimisch ist, im transrhenanen achten dagegen nicht vorzukommen scheint. Im Kreise Oberbayern findet sie sich sowohl in den meisten Bezirken des Hochgebirges, als auch in den vor denselben liegenden «Filzen und Mösern», z. B. bei Marquartstein, Rosenheim, Benediktbeuren etc.; alsdann kommt sie bei Wolfratshausen, beim Starnberger See, bei Schongau, bei Freysing, Dachau und Erding, so wie um München vor, bewohnt ferner die unteren Lechauen, wie namentlich die sumpfigen Gegenden bei Burghausen und Geisenfeld, und fehlt auch ganz im Süden des Kreises an der österreichischen Grenze nicht, wo sie bei Hohenschwangau, und, wie Exemplare im Münchener Museum lehren, auch bei Kreuth und Reichenhall gefangen worden ist. In Niederbayern ist sie weniger verbreitet, kommt jedoch bei Deggendorf, bei Passau und auch, wenngleich sehr selten, im Bayerischen Walde vor, im Kreise Schwaben dagegen ist sie mehr verbreitet und findet sich sowohl im Gebirge, als auch in den «Mösern» des Flachlandes; man kennt sie aus der Gegend von Füssen, Kempten, Mindelheim, Ottobeuren, Günzburg und Augsburg, bei welcher letztern Stadt sie namentlich ziemlich häufig vorkommt. Alsdann findet sich *V. berus* L. so ziemlich im ganzen oberpfälzischen Kreise, ist aber nur um Regensburg einigermaassen häufig; die schwarze Abart soll namentlich in den Forstämtern Kelheim, Neumarkt, Wernberg, Vilseck, Weiden, Vohenstrauss und Kulmain, so wie um Speinshart vorkommen. Im Kreise Oberfranken hat man sie in den Forstämtern Wunsiedel, Selb (bei Rehau, Selb und Seussen), Goldkronach, Bayreuth, Kronach, Lichtenfels und Ebrach, so wie in der Gegend von Hof, von Schwarzenbach und von Muggendorf beobachtet, und in Mittelfranken ist sie namentlich in der Gegend von Nürnberg häufig, findet

1) Beiträge zur rheinischen Naturgeschichte. Jahrgang I. Heft I. p. 26.

2) Würtemberger Jahreshefte XIV. p. 7.

3) Correspondenzblatt des zool. mineral. Vereins zu Regensburg XIX. (1865) p. 155—158.

4) Schrank. Fauna boica I. p. 292.

5) Wolf. Abbildung und Beschreibung der Kreuzotter p. 6.

6) Reider u. Hahn. Fauna boica. Amphibien (Text ohne Pagination).

7) Fürnrohr. Naturhistorische Topographie von Regensburg III. p. 35.

8) Correspondenzblatt des zool. mineral. Vereins zu Regensburg. II. (1848) p. 16.

9) Ibidem XIX. (1865) p. 154.

10) Münchener gelehrte Anzeigen XXII. p. 671—73.

sich aber auch im Süden des Kreises bei Heidenheim, Pappenheim und Eichstädt; bei Erlangen hat weder Wagner, noch Jäckel sie gefunden, dennoch kommt sie daselbst vor, denn Küster[1]) führt sie unter den bei Erlangen einheimischen Thieren auf. Im Kreise Unterfranken endlich bewohnt sie einen Theil des Steigerwaldes, namentlich die Gegend um Geroldshofen, den Hassberg, wo sie bei Königshofen gefangen worden ist, und die Rhön, wo sie sich im Reviere Oberbach des Forstamtes Kothen aufhält, fehlt dagegen in der Gegend von Würzburg, im Spessart und um Aschaffenburg und scheint auch in der Bayerischen Pfalz, dem einzigen überrheinischen Kreise Bayerns nicht einheimisch zu sein, zum Mindesten fehlen alle darauf bezüglichen Nachrichten. Im Grossherzogthume Hessen ist sie nach Martiny[2]) im Ganzen nicht häufig und im ehemaligen Herzogthume Nassau kommt sie nach Lenz[3]) im Taunusgebirge vor, muss daselbst aber entweder sehr selten oder vielleicht auch ganz ausgerottet sein, da es Kirschbaum[4]), der sich jahrelang mit der Erforschung der Nassauer Fauna beschäftigt hat, niemals gelungen ist, ein Exemplar dieser Schlange zu fangen. Eben so scheint die Kreuzotter auch in der Rheinprovinz sehr selten zu sein, da sie bisher nur im Regierungsbezirke Trier[5]) beobachtet worden ist, von Merrem[6]) aber unter den bei Duisburg einheimischen Thieren nicht aufgeführt wird. Kurz *V. berus* L. ist in den Rheingegenden allem Anscheine nach selten, wie in der Schweiz, in Baden, in Hessen, in Nassau, in Rheinpreussen und in Holland, oder sie fehlt auch ganz, wie in den beiden Rhein-Départements Frankreichs und in der Bayerischen Pfalz.

Ueber das Vorkommen der Kreuzotter in Westphahlen[7]), im Grossherzogthume Oldenburg, im ehemaligen Königreiche Hannover, in Braunschweig, in den Lippe'schen Fürstenthümern, in Waldeck und im ehemaligen Kurfürstenthume Hessen fehlen bisher alle Nachrichten, und es lässt sich daher nicht angeben, ob sie daselbst häufig oder selten ist, denn ganz fehlen dürfte sie in diesem Theile Deutschlands wohl schwerlich. In den Thüringischen Landen dagegen ist sie nach Lenz[8]) recht häufig und bewohnt fast alle mit Gebüsch, Heide etc. bestandenen Bergwände, so den Herrmannstein, Wachkopf, die Laubgebüsche zwischen Friedrichroda und Reinhardsbrunn, den Abtsberg, die Haiden bei den Kallenbacher Teichen, den Querberg, den Burgberg, das Lauchaer Holz, den Wald um Schwarzhausen und Sondra, den Nonnenberg, die Berge um Fischbach und Winterstein, den Inselsberg, die Jagdberge etc., fehlt aber auch auf den einzeln in der Ebene vor dem Gebirge liegenden buschigen Hügeln nicht, wie auf dem Seeberge und Kronberge bei Gotha, dem

---

1) Küster. System. Verzeichniss d. in d. Umgegend Erlangens beobachteten Thiere. p. 8.

2) Martiny. Naturgesch. d. für d. Heilkunde wichtigen Thiere p. 192.

3) Lenz. Schlangenkunde p. 167.

4) Jahrbücher d. Ver. für Naturkunde im Herzogthum Nassau 1862—63. p. 80.

5) Schnur in: Jahresber. d. Gesellsch. f. nützl. Forschung zu Trier 1858. p. 69. Diesen Bericht kenne ich nicht und habe das Citat aus Troschel's Jahresbericht für 1858 im Archiv f. Naturgesch. 1859. II. p. 57. entlehnt.

6) Schrift. d. Gesellschaft naturf. Freunde zu Berlin IX. p. 195.

7) Nach Suffrian (Jahrbücher d. Ver. für Naturkunde im Herzogthum Nassau 1846 p. 126) fehlt *V. berus* im Regierungsbezirke Arnsberg der Provinz Westphalen.

8) Lenz. Schlangenkunde p. 167.

Steigerwalde bei Erfurt u. s. w. Ausser bei Erfurt kommt *V. berus* L. in der Provinz Sachsen nach Wagner[1]) auch im Schweinitzer Kreise vor und wird höchst wahrscheinlich über die ganze Provinz verbreitet sein. Eben so wird sie auch im Königreiche Sachsen ziemlich überall vorkommen, doch vermag ich nichts Genaueres über ihre Verbreitung daselbst mitzutheilen, da mir die Arbeit von Reibisch[2]) über die Reptilien Sachsens leider nicht zu Gebote steht und ich ausserdem nur angeben kann, dass sie nach Tobias[3]) in der Ober-Lausitz einheimisch ist. In Schlesien bewohnt sie die Gegend von Görlitz, wo sie sich nach Fechner[4]) besonders in bergigen und waldigen Gegenden aufhält, ist ferner bei Bunzlau[5]) häufig, findet sich auch bei Reinerz[6]) in der Grafschaft Glatz und soll nach Gloger[7]) überhaupt in ganz Schlesien, in Gebirgsgegenden ziemlich gemein, in der Ebene etwas seltener sein, am häufigsten aber nach der polnischen Grenze zu vorkommen. Ueber ihre Verbreitung in der Provinz Posen, wo sie schwerlich fehlen wird, ist zur Zeit Nichts bekannt, in Ost- und West-Preussen dagegen kommt sie nach Rathke[8]) häufig vor und ist sowohl bei Königsberg[9]), als auch bei Thorn[10]), Marienwerder[10]) und Elbing[11]) beobachtet worden. In Pommern[12]) findet sie sich gleichfalls, doch ist mir an speciellen Fundorten nur Greifswalde bekannt, wo Weigel[13]) sowohl die typische Form, als auch die Varietät *chersea* gefangen hat, und in der Provinz Brandenburg bewohnt sie nach Schulz[14]) die Umgegend Berlins, namentlich die Freienfelder und Rudower Wiesen, so wie die Umgebungen von Wrietzen, Freienwalde, Spandau[15]), Landsberg an der Warthe etc. In den Meklenburgischen Landen hat schon Link[16]) die Kreuzotter ziemlich häufig beobachtet, und zwar die typische Form und die schwarze Varietät bei Rostock, die kupfrige bei Ludwigslust; Koch[17]) fand *V. berus* L. in dem Moor zwischen dem Trebel- und Recknitzthale und Boll[18]) giebt an, dass sie zur Begattungszeit in der Lewitz in grossen Haufen zu finden ist, sonst aber auch im Haidegebiet um Ludwigslust, so wie bei Neu-Brandenburg und Rostock vorkommt. Struck und Boll[19]) haben sie vereinzelt bei Doberan, in der Rostocker und Nassentiner Haide, bei Neu-Brandenburg und bei Schonebeck (unweit Friedland) beobachtet, bemerken aber aus-

1) Wagner. Erfahrungen über den Biss der gemeinen Otter p. 38.

2) Sitzungsberichte der Gesellsch. Isis in Dresden. 1867. p. 113.

3) Abhandl. d. Gesellsch. zu Görlitz XII. p. 92. — Dieses Citat entnehme ich dem Troschel'schen Jahresberichte für 1864 in Archiv für Naturgeschichte 1865 II. p. 58.

4) Fechner. Versuch einer Naturgeschichte d. Umgegend von Görlitz p. 11.

5) Sachse. Allg. deutsche naturhist. Ztg. II. p. 386.

6) Uebersicht d Arbeiten d. schlesisch. Gesellsch. f. vaterl. Kultur im Jahre 1847. p. 81.

7) Gloger. Schlesiens Wirbelthier-Fauna p. 67.

8) Neue Preuss. Provinzialblätter II. p. 16.

9) Ibidem I. p. 412.

10) Lenz. Schlangenkunde p. 167.

11) Wulf. Ichthyologia cum Amphibiis Regni borussici p. 11.

12) Wolf in: Sturm. Deutschlands Fauna Abth. III. Heft III. (Text ohne Pagination) — Brandt und Ratzeburg. Medicinische Zoologie I. p. 177. — Lichtenstein. Nomencl. Reptil. et Amphib. Mus. zool. Berol. p. 34.

13) Abhandl. d. Hallischen naturf. Gesellsch. I. p. 12, 13.

14) Schulz. Fauna Marchica p. 460.

15) Exemplare im Berliner und Stuttgarter Museum.

16) Voigt. Magazin f. d. neuesten Zustand d. Naturkunde XII. p. 291, 294, 295.

17) Archiv d. Vereins d. Freunde d. Naturgesch. in Meklenburg III. p. 159.

18) Ibidem V. p. 200.

19) Ibidem XI. p. 131.

drücklich, dass sie in der Haidebene, namentlich im Ludwigsluster Physicatskreise, häufiger ist; später fand Struck[1]) sie auch in der Gegend von Dargun, so wie in den Tannenschonungen nach Glasow zu, häufiger aber in der Rosin und um Wendisch-Teich, und Sarcander[2]) endlich giebt an, dass er sie in der Gegend von Fürstenberg, wo sie selten ist, so wie bei Wokuhl, Drögen und Priepert gefangen hat. Kurz die Kreuzotter scheint über die ganzen Meklenburgischen Lande verbreitet zu sein, jedoch nur in der Haide häufiger vorzukommen, und eben so muss sie auch in Holstein und Schleswig nicht allein weit verbreitet, sondern auch sehr häufig sein, da Boje[3]) angiebt, dass daselbst ihr Fett benutzt wird.

Ueber das Vorkommen der *V. berus* L. in Dänemark existiren zur Zeit nur sehr dürftige Nachrichten; Boje[3]) giebt an, dass sie in Jütland einheimisch ist, und Steenstrup[4]) hat sie bei Thy, bei Mariager und Randers, so wie im nördlichen Seeland und auf Mön beobachtet.

In Schweden dagegen ist ihre Verbreitung genauer bekannt und man weiss durch Nilsson[5]), dass sie daselbst überall, von den südlichsten Gegenden Schonens bis in's südliche Lappland und die entsprechenden Theile Norwegens, vorkommt. Man kennt gegenwärtig bereits Exemplare aus der Gegend von Lund[6]), aus dem östlichen Småland[7]), von der Insel Gottland[8]), aus der Gegend von Göteborg[9]), aus Wermland[10]), aus Upland[11]), namentlich aus den Umgebungen von Upsala[12]), aus Dalarne[13]) und aus Luleå Lappmark, wo sie nach Löwenhjelm[14]) an der Sonnenseite der steilen Abhänge des Berges Gaskaiwos, so wie an den steinigen der Sonne ausgesetzten Ufern des Saggatjaurs vorkommen soll, und woher das Stockholmer Museum ein bei Quickjock[15]) gefangenes Exemplar besitzt; in Norwegen kommt sie in dem ganz im Süden gelegenen Distrikte Tellemarken[16]) vor, fehlt aber auch in den Gegenden nördlich von Drontheim[17]) nicht und ist sogar 1816 auf dem Festlande gegenüber der Insel Tjöttö[15]) (südlich von der unter dem 66° n. Br. liegenden grossen Insel Alstenö) gefangen worden. Der nördlichste Punkt, an welchem die Kreuzotter in Skandinavien beobachtet worden, ist Quickjock und man kann daher in diesem Lande die Nordgrenze ihres Verbreitungsbezirkes durch den 67° n. B. bezeichnen.

Schliesslich bleibt mir noch übrig, die Verbreitung der *V. berus* L. innerhalb der

---

1) Archiv d. Vereins d. Freunde d. Naturgesch. in Meklenburg XVI. p. 176.

2) Ibidem XIX. p. 22.

3) Kröyer. Naturhist. Tidsskrift. III. p. 208.

4) Ibidem II. p. 543 und Isis 1841. p. 424.

5) Nilsson. Skandinavisk Fauna III. Amphibierna. 2. Uppl. p. 73.

6) Proc. Acad. Philadelph. XI. p. 341.

7) Tiselius. Bidrag till Kännedom om Östra Smålands Vertebratfauna. p. 35.

8) Oefvers. kongl. Vetensk. Acad. Förhandl. 1856. p. 281.

9) Ein Exemplar (№ 3237) im Berliner Museum durch H. Malm eingesandt.

10) Nilsson. Skandinavisk Fauna III. Amphibierna. 2. Uppl. p. 73.

11) Wolf in: Sturm. Deutschlands Fauna Abth. III. Amphib. Heft III.

12) Oefvers. kongl. Vetensk. Acad. Förhandl. 1844. p. 84.

13) Nilsson. Skandinavisk Fauna. III. Amphibierna. 2. Uppl. p. 73.

14) Oefvers. kongl. Vetensk. Acad. Förhandl. 1844. p. 32. — Isis 1846. p. 705.

15) Nilsson. Skandinavisk Fauna III. Amphibierna. 2. Uppl. p. 73.

16) Skrivter af Naturhistorie Selskabet. I. Heft 2. p. 25.

17) Ibidem p. 28.

Grenzen des Russischen Reichs zu schildern, und ich beginne diese Schilderung mit dem an Skandinavien grenzenden nördlichen Theile des europäischen Russlands, nämlich mit Finnland. In dem genannten Grossfürstenthume ist die Kreuzotter von Middendorff hoch im Norden, in der Breite des Polarkreises, gefangen worden, findet sich aber, wie ich mit Bestimmtheit angeben kann, auch in den südlichen, am finnischen Meerbusen gelegenen Theilen des Landes und wird ohne Zweifel mehr oder weniger häufig in ganz Finnland vorkommen; eben so scheint sie auch im Gouvernement Olonez, wo schon Blasius[1]) sie am Onega-See beobachtet hat, weit verbreitet zu sein, und nach Kessler[2]) soll daselbst namentlich die schwarze Varietät häufig vorkommen. Ueber die Verbreitung der *V. berus* L. im Archangel'schen Gouvernement dagegen ist zur Zeit nichts Näheres bekannt, jedoch kommt sie dort sicher vor, wie ein vom verstorbenen Böhtlingk bei der Stadt Archangelsk gefangenes, leider sehr schlecht erhaltenes Exemplar beweist, und im Gouvernement Wologda soll sie nach Mejakoff[3]) häufig sein und dabei meist in der schwarzen Varietät vorkommen.

Im Gouvernement Petersburg ist die in Rede stehende Schlange gleichfalls weit verbreitet, wenigstens besitzt unser Museum Exemplare sowohl aus den nächsten Umgebungen der Residenz, wie aus Pawlowsk und aus den nördlich von der Newa gelegenen Dörfern Kolomjagi und Pargolowo, als auch aus der Gegend von Luga, und in den 3 Ostseeprovinzen scheint sie auch ziemlich überall vorzukommen, denn Gimmerthal[4]) hat sie auf Oesel beobachtet, und ich kenne Exemplare aus Merreküll (einem Dorfe am esthländischen Strande unweit Narwa), aus der Gegend von Hapsal, vom livländischen Ufer des Peipus-Sees, so wie aus der Umgegend von Dorpat, Wenden und Riga; ausserdem weiss ich aus zuverlässigen mündlichen und brieflichen Mittheilungen, dass sie auch in den meisten Gegenden Kurlands einheimisch ist. In West- und Klein-Russland ist sie gleichfalls weit verbreitet und scheint daselbst recht häufig vorzukommen; Eichwald[5]) hat sie überall in Litthauen, Volhynien und Podolien häufig beobachtet, Andrzejowsky[6]) giebt an, dass sie in Volhynien gemein ist und südwärts bis an's schwarze Meer vordringt, Kessler[7]) hat sie überall in den Gouvernements Podolien, Volhynien, Kiew, Tschernigow und Poltawa gefunden und nach Krynicki[8]) und Czernay[9]) kommt sie eben so auch im Charkow'schen Gouvernement vor und ist daselbst, wie der letztere Autor angiebt, namentlich in der schwarzen Varietät sehr gemein.

Wie es um die Verbreitung der *V. berus* L. im Königreiche Polen steht, kann ich leider nicht angeben, da mir zur Zeit nur zwei Orte, Chodez und Kowal[10]), bekannt sind, wo man

---

1) Blasius. Reise im europ. Russland I. p. 73.

2) Kessler. Матеріалы для познанія онежскаго озера и обонежскаго края. p. 30.

3) Bull. de Moscou 1857. II. p. 587.

4) Correspondenzblatt d. naturf. Ver. zu Riga. I. p. 116.

5) Eichwald. Naturhist. Skizze von Litthauen, Volhynien und Podolien p. 234.

6) Nouv. Mémoires de Moscou II. p. 335.

7) Kessler. Естественная исторія Губерній кіевскаго учебнаго округа. Зоологія. Amphibia p. 48.

8) Bull. de Moscou 1837. III. p. 61.

9) Ibidem 1851. I. p. 279.

10) Lenz. Schlangenkunde p. 167.

*

sie mit Bestimmtheit beobachtet hat, doch lässt sich schwerlich annehmen, dass sie daselbst auf diese beiden Oertlichkeiten beschränkt sein sollte, da sie doch in allen Ländern, welche Polen einschliessen, vorkommt. Eben so ist mir auch nicht bekannt, ob sie in Bessarabien einheimisch ist, doch glaube ich aus dem Umstande, dass Belke[1]) sie bei Kamieniec-Podolskij beobachtet hat, schliessen zu können, dass sie wenigstens in dem nördlichen, an Podolien grenzenden Theile Bessarabiens nicht fehlen wird. In den Gouvernements Cherson und Taurien hat Oberst Kuschakewitsch sie neuerdings gefangen und unserer Sammlung namentlich Exemplare aus der Gegend der Stadt Cherson und von der Landenge von Perekop mitgetheilt, von denen jedoch die cherson'schen leider so schlecht erhalten waren, dass es nicht der Mühe verlohnte, sie aufzubewahren; im Gouvernement Cherson ist sie übrigens auch von Krynicki[2]), und zwar bei Nikolajew, gefangen worden und von der taurischen Halbinsel, wo bereits Pallas[3]) diese Schlange bei der Festung Arabat häufig beobachtet hat, sind unserer Sammlung vor einigen Jahren durch Dr. Radde Exemplare zugekommen.

Ueber das Vorkommen der Kreuzotter im Jekaterinoslaw'schen Gouvernement und in den Kosakenländern ist zur Zeit durchaus nichts bekannt und nicht viel besser steht es auch um die Kenntniss ihrer Verbreitung in den südlich von Olonez und Wologda gelegenen Gouvernements von Gross-Russland; Pallas[4]) hat sie in diesem Theile Russlands beim Wyksenskij Sawod, so wie überhaupt in allen Wäldern längs der Oka, und zwar in der schwarzen Varietät, häufig beobachtet, Sabanejew[5]) giebt an, dass die Kreuzotter im Gouvernement Jaroslaw ziemlich in allen Kreisen mehr oder weniger häufig vorkommt, und Dr. Sewerzow, der sich sehr eingehend mit der Wirbelthierfauna des Woronesh'schen Gouvernements beschäftigt hat, theilt mit, dass *V. berus* L. in dem genannten Gouvernement in den Steppen am oberen Ikorez sehr häufig[6]), in derjenigen zwischen dem Bitjug, dem Don und dem Ikorez aber sehr selten ist[7]), und dass sich die schwarze Abart derselben hauptsächlich in den steinigen Steppen zwischen dem Bitjug, dem Choper, der Tschigla und der Elanj findet[8]); so dürftig diese Angaben an und für sich auch sind, so lässt sich aus denselben doch mit ziemlicher Sicherheit entnehmen, dass die Kreuzotter in Gross-Russland wohl eben so überall vorkommen wird, wie in Klein- und West-Russland. In den östlichsten Gouvernements des europäischen Russlands endlich ist *V. berus* L. gleichfalls weit verbreitet und schon Pallas hat sie auf seinen Reisen an den verschiedensten Punkten dieser Gegenden beobachtet, so in der Nähe der Tura bei dem Blagodat-Kuschwinskij Sawod[9]) im Gouvernement Perm, bei dem Dorfe Saykowa[10]), östlich von Tscheliabinsk im Gouvernement

1) Bull. de Moscou 1853. I. p. 421 und 1859. I. p. 33.
2) Ibidem 1837. III. p. 61.
3) Pallas. Bemerkungen auf einer Reise in den südl. Statthalterschaften d. Russ. Reichs II. p. 267.
4) Pallas. Reise durch versch. Prov. d. Russ. Reichs I. p. 140.
5) Bull. de Moscou 1868. I. p. 252, 262, 279, 501.
6) Sewerzow. Періодическія явленія въ жизни звѣрей, птицъ и гадъ Воронежской Губерніи. p. 104.
7) Ibidem p. 99.
8) Ibidem p. 108.
9) Pallas. Reise durch versch. Prov. d. Russ. Reichs II. p. 210.
10) Ibidem. II. p. 389.

Orenburg, am unteren Laufe der Kama[1]) unterhalb der Stadt Sarapul, an der Wolga[2]), an der Samara[3]), in der Umgegend der Festung Iletzkaja[4]) am Jaik (Ural), in den Steppen am Bache Kuschum[5]), der sich in den Kamysch-Samarskischen See ergiesst, in der Sandwüste Naryn[6]) (Ryn-Peski) und an der Mündung der Wolga in der Umgegend von Krassnojarsk[7]); Eversmann[8]) fand die bunte Form überall in den trockenen Vorbergen des Ural, so wie in den südlichen Steppen des Kasan'schen Gouvernements, die schwarze Varietät dagegen, die nach ihm ausschliesslich in feuchten Gegenden leben soll, nur in den nördlicheren Theilen des genannten Gouvernements; ferner kommt die Kreuzotter auch in der Gegend von Uralsk und, wie es scheint, recht häufig vor, wenigstens hat unsere Sammlung vom Grafen A. Keyserling mehrere Exemplare aus der Umgegend dieser Stadt erhalten, und endlich ist sie nach Becker[9]) in der Steppe um Sarepta sehr gemein, woselbst auch Christoph[10]), die von ihm als *Pelias Renardi* beschriebene Varietät erbeutet hat.

Was ferner das Vorkommen der in Rede stehenden Art in den Kaukasischen Ländern anbetrifft, so ist sie daselbst gleichfalls weit verbreitet und findet sich sowohl in Cis-, als auch in Transkaukasien. Ménétriés[11]) hat sie im Kaukasus bis zu einer Höhe von 6000 Fuss beobachtet und giebt an, dass sie namentlich auf dem Besch-Tau, südlich von Pjätigorsk, gemein ist; Eichwald[12]) fand sie in den Steppen an Nordabhange des Kaukasus, namentlich bei Kisljar, so wie auch in Transkaukasien bei Tiflis, bei Bjelokljutsch und an der Schulawera, einem Nebenflüsschen der Kzia, welche letztere sich unterhalb Tiflis in den Kur ergiesst; M. Wagner erbeutete mehrere Exemplare dieser Art in Grusien, so wie an den Abhängen des Kaukasus[13]) und theilt zugleich mit, dass die Kreuzotter auch auf den Höhen Ossetiens[14]) in der Alpenregion zwischen 7000—7500 Fuss Höhe vorkommt und daselbst ganz allein die Klasse der *Reptilien* repräsentirt; endlich besitzt unser Museum ausser den von Ménétriés gesammelten Exemplaren noch mehrere andere aus der Gegend von Tiflis, aus den kaukasischen Gebirgen (leider ohne nähere Angabe des Fundortes) und aus Russisch-Armenien, welche letzteren von Hrn. von Motschulsky gesammelt worden sind. Dagegen findet sich unter den überaus zahlreichen *Reptilien*, welche unsere Sammlung durch Fricke aus der Gegend von Elisabethpol und durch Pastor Hohenacker aus der Gegend von Lenkoran zugeschickt erhalten hat, kein einziges Exemplar der Kreuzotter, wesshalb man wohl annehmen kann, dass sie in diesen Theilen Transkaukasiens eben so wenig einheimisch ist wie in Persien.

Ausser in Transkaukasien findet sich die Kreuzotter auch in einem grossen Theile des

---

1) Pallas. Reise durch versch. Prov. d. Russ. Reichs III. p. 497.
2) Ibidem I. p. 460.
3) Ibidem I. p. 157 et 460.
4) Ibidem I. p. 238.
5) Ibidem III. p. 522.
6) Ibidem III. p. 538.
7) Pallas. Bemerkungen auf einer Reise in den südl. Statthalterschaften d. Russ. Reichs I. p. 112 et 114.
8) Bull. phys. math. de St. Pétersbourg IV. p. 124—125.
9) Bull. de Moscou 1855. I. p. 473.
10) Ibidem 1861. II. p. 606.
11) Ménétriés. Catalogue raisonnée p. 73.
12) Eichwald. Fauna caspio-caucasia p. 129.
13) Wagner. Reise nach Kolchis p. 335.
14) Ibidem p. 327—328.

übrigen asiatischen Russlands und bewohnt sowohl die südlichen Gegenden von West- und Ost-Sibirien, als auch namentlich die Kirgisensteppen. Die erste Nachricht über ihr Vorkommen in den letztgenannten Steppen verdankt man dem älteren Gmelin[1]), der sie in der kleinen Kirgisen-Horde am Tschebarkul-See in grosser Menge angetroffen hat; später ist sie vom verstorbenen Dr. Lehmann[2]) auch in den Emba-Steppen und von Dr. Mobitz in den Steppen zwischen der Emba und dem Temir gefangen worden und neuerdings hat Dr. Sewerzow ein Exemplar am Issembai, einem Quellflusse des Ilek, erbeutet. Ueber ihr Vorkommen in der mittleren Kirgisen-Horde ist nichts bekannt, im Semipalatinsker Distrikte dagegen , wo schon Pallas[3]) sie in der Nähe der Semijarskaja Staniza beobachtet hat, ist sie im Anfange der vierziger Jahre von Dr. A. von Schrenck in den Steppen am Alatau, an den Ufern des Urdshar, der im Tarbagatai entspringt und sich in den Alakul-See ergiesst, so wie auch im Tarbagatai selbst in zahlreichen Exemplaren gefangen worden. Es scheint also, dass die Kreuzotter in diesem Theile Asiens den 45° n. Br. nach Süden nicht überschreitet, denn ihr Vorkommen in der Bucharei, woher das Berliner Museum[4]) durch Eversmann ein Exemplar besitzt, scheint mir mehr als zweifelhaft und ich vermuthe, dass Eversmann dieses Stück auf der Reise nach Buchara in irgend einer Gegend der Kirgisensteppe erbeutet haben wird, zumal im Anhange zu seiner Reise[5]) bei *V. berus* L. kein specieller Fundort angegeben ist.

In West-Sibirien ist die Kreuzotter zwar im Gouvernement Tobolsk noch nicht direkt beobachtet worden, wird daselbst aber mindestens in den an die östlichen Gouvernements des europäischen Russlands grenzenden Gegenden nicht fehlen, im Gouvernement Tomsk dagegen hat schon Pallas[6]) sie unweit Smeinogorsk bei dem Dorfe Jekaterinenskoi am Alei (Nebenfluss des Obj) beobachtet, im Berliner Museum findet sich ein Exemplar aus dem Altai und unsere Sammlung hat ganz neuerdings durch Hrn. von Middendorff ein in der Barabinskischen Steppe gefangenes Stück der schwarzen Varietät geschenkt erhalten. In Ost-Sibirien endlich kommt *V. berus* L. in die Gouvernements Jenisseisk und Irkutsk vor, denn unsere Sammlung besitzt durch Hrn. Markelow ein Exemplar aus den Jenisseisker Goldwäschen und durch Hrn. Czekanowsky den Kopf eines bei Padun erbeuteten Stücks, in Transbaikalien dagegen, sowie im Jakutskischen scheint sie zu fehlen: Pallas[7]) spricht zwar von Giftschlangen, die ihm in Transbaikalien beim Argunjskoi Ostrog und am Onon vorgekommen sind, bezeichnet dieselben jedoch nicht näher, wesshalb es denn auch zweifelhaft ist, ob sich diese Angabe auf die Kreuzotter oder auf Grubenottern bezieht; mir scheint es sogar wahrscheinlicher, dass die von Pallas beobachteten Giftschlangen *Crotaliden* ge-

---

1) Gmelin. Reise durch Sibirien IV. p. 318.

2) Baer und Helmersen. Beiträge zur Kenntniss des Russ. Reichs XVII. p. 334.

3) Pallas. Reise durch versch. Prov. d. Russ. Reichs II. p. 493.

4) Lichtenstein. Nomencl. Reptil. et Amphibior. Musei Berolin. p. 34.

5) Eversmann. Reise von Orenburg nach Buchara p. 147.

6) Pallas. Reise durch versch. Prov. d. Russ. Reichs II. p. 523.

7) Ibidem III. p. 434.

wesen sind, denn die zahlreichen *Toxicophidier*, welche unser Museum durch Dr. Radde vom Argunj und vom Onon erhalten hat, gehören sämmtlich zur *Crotaliden*-Gattung *Trigonocephalus* und es findet sich in der überaus reichen Ausbeute, welche dieser Reisende aus Transbaikalien mitgebracht hat, überhaupt nicht ein einziges Exemplar der *V. berus* L., ein Umstand, aus welchem sich wohl schliessen lässt, dass die Kreuzotter in diesem Theile Sibiriens entweder ganz fehlt oder zum Mindesten doch ausserordentlich selten sein muss. Im Amurlande hingegen ist diese Schlange in der Küstenprovinz recht häufig, denn Hr. v. Middendorff[1]) hat sie am Udskoi Ostrog und in den Quellgegenden des Tugur-Flusses beobachtet, Cand. Maack fand sie am Ussuri, Dr. L. von Schrenck in der Umgegend der Stadt Nikolajewsk, auf der kleinen Insel Uïsut im Amur-Liman, so wie auch bei der Bai Hadshi, und Mag. Fr. Schmidt schenkte unserer Sammlung 4 Exemplare, welche er auf der Insel Sachalin bei dem russischen Posten Dui gefangen hat.

Aus der vorstehenden Zusammenstellung aller bisher bekannten Angaben über das Vorkommen der *V. berus* L. ergiebt sich nun, dass der Verbreitungsbezirk dieser Art sich vom 9 bis zum 160° östl. L. v. F. erstreckt, im Norden von einer Linie begrenzt wird, welche in Schottland (wahrscheinlich an der Nordküste) beginnt, in Skandinavien ihren nördlichsten Punkt bei Quickjock (67° n. Br.) erreicht und von da in süd-östlicher Richtung über Archangelsk (64° n. Br.) und Jenisseisk (58° n. Br.) zum Udskoi-Ostrog (54° n. Br.) zieht, und dessen Aequatorialgrenze in Spanien dem 38, in Italien dem 43, in Ost-Europa dem 45, in Transkaukasien dem 41, in West-Sibirien dem 45 und in Ost-Sibirien wahrscheinlich dem 48° n. Br. folgt.

2. **Vipera aspis** Linné.

V. capite elongato, deplanato, postice dilatato et a trunco distincte separato; rostro brevi, apice truncato, leviter erecto et supra cum vertice scutellis parvis, irregularibus, planis et vix imbricatis tecto; naribus utrinque in scuto simplici positis, lateralibus; scutello praenasali utrinque distincto; scuto supraorbitali magno; oculo a scutis supralabialibus 4to et 5to, infra positis, duplici serie squamarum separato; scutis supralabialibus utrinque 9—10, infralabialibus 10—12; squamis in trunci parte anteriore in 21 series longitudinales dispositis; scutis abdominalibus 139—158, anali simplici, subcaudalibus utrinque 33—46.

Synonymie.

Vipera Matthioli. Commentarii in libros VI Dioscoridis de medica materia p. 700. — Aldrovandi. Serpentum et Draconum historia p. 115, 116. — Jonston. Historiae nat. de Serpentibus libri duo p. 7. tab. I. — Redi. Experimenta circa varias res naturales II. p. 153. — Ruysch. Theatrum universale Animalium II. pars VI. p. 7. tab. I.

---

1) Middendorff. Sibirische Reise II. Theil 2. p. 247.

La Vipère Charas. Nouvelles expériences sur la Vipère p. 8.

Coluber aspis Linné. Systema naturae. Edit. X, I. p. 218. № 192. — Linné. Systema naturae. Edit. XII, I. p. 378. № 192. — Gmelin. Linnaei Systema naturae. Edit. XIII, I. p. 1093. № 192. — Bonaterre. Encyclopédie méth. Ophiologie p. 32. pl. XXXVII. f. 1. — Vandelli. Mem. Acad. Real d. Scienc. de Lisboa I. (1797) p. 69. — Latreille. Histoire nat. des Salamandres de France p. XIX. — Bechstein. De Lacepède's Naturgesch. der Amphibien III. p. 200. tab. II. f. 2. — Shaw. General Zoology III. part 2. p. 381.

Vipera Francisci Redi Laurenti. Synopsis Reptilium p. 99 et 198.

Vipera Mosis Charas Laurenti. Synopsis Reptilium p. 100.

Coluber Redi Gmelin. Linnaei Systema naturae. Edit. XIII, I: p. 1091. — Bechstein. De Lacepède's Naturgesch. der Amphibien III. p. 191. — Shaw. General Zoology III. part 2. p. 380.

Vipère commune Lacepède. Hist. nat. des Quadrupèdes ovip. et des Serpens II. p. 1. pl. I. f. 1. — Blainville in: Faune française. Reptiles pl. XII. f. 1, 2. — Cuvier. Règne animal. Edit. illustrée. Reptiles pl. XXXI. f. 1.

L'Aspic Lacepède. Hist. nat. des Quadrupèdes ovip. et des Serpens II. p. 53. pl. II. f. 1. — Daubenton in: Valmont de Bomare. Dictionn. raisonné univers. d'hist. natur. I. p. 543.

Coluber berus Razoumowsky. Hist. nat. du Jorat. I. p. 115.

Coluber chersea Razoumowsky. Hist. nat. du Jorat. I. p. 118. — Latreille. Histoire nat. des Salamandres de France p. XXVII.

Coluber berus part. Bonaterre. Encyclopédie méth. Ophiologie p. 56.

Coluber vipera Latreille. Histoire nat. des Salamandres de France p. XXIII.

Coluber Charasii Shaw. General Zoology III. part 2. p. 379.

Vipera vulgaris Latreille. Hist. nat. des Reptiles III. p. 212. f. 1.

Vipera ocellata Latreille. Hist. nat. des Reptiles III. p. 292. f. 1. — Daudin. Histoire des Reptiles VI. p. 140. pl. LXXII. f. 2.

Vipera chersea Latreille. Hist. nat. des Reptiles III. p. 297. — Daudin. Histoire des Reptiles VI. p. 144. — Metaxa. Monografia de'Serpenti di Roma p. 43. — Bendiscioli in: Brugnatelli. Giornale di Fisica, Chimica e Storie naturale. 2 Decade IX. p. 429. № 13. *

Vipera Redi Latreille. Hist. nat. des Reptiles III. p. 304. — Daudin. Histoire des Reptiles VI. p. 152. — Metaxa. Monografia de'Serpenti di Roma p. 42. — Bendiscioli in: Brugnatelli Giornale di Fisica, Chimica e Storie naturale. 2 Decade IX. p. 428. № 12. * — Lenz. Schlangenkunde p. 332. — Schinz. Naturgesch. und Abbildungen der Reptilien p. 177. tab. LXXVII. f. 2. — Schaefer. Moselfauna p. 263. — Martiny. Naturgesch. d. für d. Heilkunde wichtigen Thiere p. 194.

Vipera berus var. 5 Daudin. Histoire des Reptiles VI. p. 103.

Vipera berus Meisner. Museum d. Naturgesch. Helvetiens p. 89 .tab. I. f. 1, 2. — Cuvier. Règne animal II. p. 84. — Meisner in: Wyder. Essai sur l'hist. nat. des Serpens de la Suisse p. 17. tab. I. f. 1, 2. — Metaxa. Monografia de'Serpenti di Roma p. 42. — Bendiscioli in: Brugnatelli. Giornale di Fisica, Chimica e Storie naturale. 2 Decade IX. p. 424. № 9. * — Cuvier. Règne animal. 2de Edit. II. p. 91. — Guérin. Iconographie du Règne animal. Rept. pl. XXIII. f. 1. — Gallenstein in: Canaval. Jahrbuch d. Naturh. Landesmuseums von Kaernthen II. p. 8.

Vipera Redii Meisner. Museum d. Naturgesch. Helvetiens p. 90. tab. I. f. 3, II. f. 1. — Meisner in: Wyder. Essai sur l'hist. nat. des Serpens de la Suisse p. 17. tab. I. f. 3, II. f. 1. — Schinz. Europäische Fauna II. p. 54.

Vipera atra Meisner. Museum d. Naturgesch. Helvetiens p. 93. tab. II. f. 2. — Meisner in: Wyder. Essai sur l'hist. nat. des Serpens de la Suisse. p. 18. tab. II. f. 2.

Vipera prester Meisner. Museum d. Naturgesch. Helvetiens p. 93. tab. II. f. 3. — Meisner in: Wyder. Essai sur l'hist. nat. des Serpens de la Suisse p. 18. tab. II. f. 3. — Metaxa. Monografia de'Serpenti di Roma p. 43. — Bendiscioli in: Brugnatelli. Giornale di Fisica, Chimica e Storie naturale. 2 Decade IX. p. 427. № 11. *

Vipera (Echidna) aspis var. α Merrem. Tentamen Syst. Amphibior. p. 151.

Vipère rouge Cloquet. Faune des Médecins II. pl. XIV.

Vipera aspis Metaxa. Monografia de'Serpenti di Roma p. 42. — Bendiscioli in: Brugnatelli. Giornale di Fisica, Chimica e Storie naturale. 2 Decade IX. p. 426. № 10. * — Bonaparte. Iconografia della Fauna italica. Anfibi. tab. (sine №) — Schlegel. Essai sur la Physionomie des Serpens I. p. 194, II. p. 599. pl. XXI. f. 17, 18. — Filippi. Catal. ragg. d. Raccolta de'Serpenti del Museo di Pavia p. 64. — Gray. Catal. of Snakes p. 30. — Soubeiran. De la Vipère, de son vénin et de sa morsure p. 31. — D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1406. pl. LXXIXbis f. 3. — Betta. Erpetologia delle provincie Venete e del Tirolo meridionale p. 238. — Clermont. Quadrupeds and Reptiles of Europe p. 236. — Strauch. Essai d'une Erpétol. de l'Algérie p. 70.

Vipera Hugyi Schinz. Naturgesch. und Abbildungen der Reptilien p. 179. tab. LXXVIII. f. 2. — Schinz. Europäische Fauna II. p. 55.

Vipera communis Mauduyt. Herpétologie de la Vienne p. 33.

V. aspis L. zeigt zwar in vielen Beziehungen grosse Verwandschaft mit der Kreuzotter, lässt sich von derselben aber bei direktem Vergleiche schon durch den viel breiteren Kopf, so wie durch die an der Spitze abgestutzte und etwas aufgeworfene Schnauze leicht unterscheiden; ausserdem ist der Scheitel bei dieser Art nicht mit regulären und symmetrisch angeordneten Schildern, wie bei der Kreuzotter, sondern mit kleinen unregelmässigen, flachen, kaum dachziegelförmigen Schildchen bekleidet, unter denen sehr häufig ein einzelnes von rundlich-polygonaler Form die übrigen an Grösse übertrifft und seiner Stellung nach als Verticalschild gedeutet werden muss. Das sicherste Merkmal zur Unterscheidung

der beiden genannten Arten bilden aber, wie schon früher bemerkt, die Schuppenreihen, welche den Augapfel von den darunter gelegenen Oberlippenschildern trennen und deren Zahl bei *V. aspis* L. stets zwei beträgt, während bei der Kreuzotter nie mehr als eine solche Schuppenreihe vorhanden ist. Von *V. xanthina* Gray, welche Berthold, wie ich weiter unten zeigen werde, fälschlich als *V. aspis* beschrieben hat, unterscheidet sich die in Rede stehende Art sowohl durch die Zahl der Längsreihen, in welche die Schuppen des Rumpfes angeordnet sind, als auch besonders durch die Beschaffenheit der Kopfbedeckungen; bei *V. aspis* L. finden sich nämlich im vorderen Drittel des Rumpfes nie mehr als 21 Längsreihen von Schuppen und die Bekleidung der horizontalen Oberfläche des Kopfes besteht aus flachen, durchaus ungekielten Schildchen, bei *V. xanthina* Gray dagegen beträgt die Zahl der Schuppenreihen in der genannten Körpergegend 23 und die horizontale Kopffläche ist mit sehr deutlich gekielten, dachziegelförmig gelagerten Schuppen bekleidet, die von den Schuppen des Rumpfes nur durch etwas geringere Grösse abweichen.

Die grössten Exemplare der *V. aspis* L., die bisher beobachtet worden sind, hatten eine Totallänge von 65 Ctm.

Färbung und Zeichnung. Die in Rede stehende Giftschlange bietet ganz ähnliche Abänderungen in der Färbung und Zeichnung dar, wie die Kreuzotter, und diesem Umstande ist es auch hauptsächlich zuzuschreiben, dass beide Arten in früherer Zeit so häufig mit einander verwechselt worden sind. Bonaparte und nach ihm Betta unterscheiden zahlreiche Varietäten, denen sie auch besondere Benennungen, wie *cinerea*, *rufa*, *fusca*, *isabellina*, *nigra*, *rufiventris*, *ocellata* etc. beilegen, jedoch bemerkt der letztere der beiden genannten Autoren, dass es bei der grossen Zahl von Zwischen- und Uebergangsformen sehr schwierig, ja fast unmöglich ist, die einzelnen Varietäten für alle Fälle mit Sicherheit von einander zu unterscheiden, und es scheinen mir daher auch bei dieser Species hinsichtlich der Färbung und Zeichnung eigentlich nur zwei Formen, eine einfarbige und eine bunte, angenommen werden zu können. Die einfarbige Varietät der *V. aspis* L. ist, eben so wie diejenige der *V. berus* L., tief schwarz, scheint aber im Ganzen viel seltener vorzukommen, wie die schwarze Kreuzotter, die sogenannte *V. prester*. Bei der bunten Form ist die Grundfarbe der Oberseite aller Theile gewöhnlich aschgrau mit einem mehr oder weniger ausgesprochenen Stich in's Grünliche, doch kommen häufig auch Exemplare mit kastanienfarbener, rothbrauner, gelbbrauner, isabellfarbener, olivgrüner und grünlichbrauner Grundfarbe vor; eben so variirt auch die Grundfarbe der Unterseite aller Theile, indem sie bald hellbräunlichgelb oder hellbräunlichgrau, bald heller oder dunkler grau, bald endlich schwarz erscheint; dabei sind die einzelnen Schilder entweder einfarbig oder schwarz punktirt und werden eben durch Ueberhandnehmen der schwarzen Flecken sehr häufig ganz schwarz, oder doch schwarz mit einzelnen hellen Flecken. Der Kopf, dessen Färbung an der Unterseite mehr oder weniger mit der Grundfarbe der Oberseite harmonirt, oft aber auch einen röthlichen Anflug besitzt, zeigt auf der Schnauze und dem Scheitel einzelne dunkele Flecken, die jedoch weder in Form, noch in Zahl, noch in Stellung constant sind: jederseits vom

Hinterrande der Orbita zieht eine mehr oder weniger breite Binde von dunkeler Farbe schräg nach hinten und unten gegen den Rumpf, und auf dem Hinterkopfe finden sich zwei ähnliche, kürzere Binden, die, nahe bei einander entspringend, nach hinten zu stark divergiren; in dem dreieckigen Raume, der durch die Divergenz dieser beiden letztgenannten Binden entsteht, findet sich eine meist viereckige Makel von gleichfalls dunkeler Farbe. Die Oberseite des Rumpfes und Schwanzes zeigt vier parallele Längsreihen dunkeler Makeln, von denen die der jederseitigen äusseren Reihe kleiner sind als die der centralen Reihen und mit denselben alterniren. Die Makeln der beiden mittleren Reihen sind entweder vollkommen getrennt und alterniren mit einander, oder aber sie stehen einander gegenüber und verschmelzen alsdann zu schmalen Querbinden, seltener zu rundlichen Flecken, oder endlich sie nehmen bedeutend an Grösse zu und es verschmelzen nicht allein die einander gegenüber stehenden, sondern auch die der Länge nach auf einander folgenden, wodurch eine sehr stark und sehr unregelmässig ausgezackte Dorsalbinde entsteht. Alle diese Flecken und Binden der Oberseite sind stets dunkler als die Grundfarbe und variiren zwischen hellröthlichbraun und dunkelschwarzbraun in allen möglichen Abstufungen. Zuweilen sind die Makeln schwarz gesäumt und wenn alsdann die der Rückenmitte gross und mehr oder weniger rundlich erscheinen, so entsteht die Varietät, welche Bonaparte mit dem Namen *ocellata* bezeichnet hat.

Habitat. Während die Kreuzotter hauptsächlich die mittleren und nördlichen Gegenden des europäisch-asiatischen Continents bewohnt und mit einem verhältnissmässig kleinen Theile ihres Verbreitungsbezirkes dem circummediterranen Faunengebiet angehört, findet sich die zweite europäische Otter, die *V. aspis* L., ausschliesslich in den zum Mittelmeergebiete gehörenden Ländern und überschreitet nur in Frankreich die Grenzen dieses Gebiets.

Ihr Vorkommen auf der pyrenäischen Halbinsel ist zwar unzweifelhaft nachgewiesen, jedoch datiren die wenigen darauf bezüglichen Nachrichten aus älterer Zeit, d. h. vom Ende des vorigen und Anfange dieses Jahrhunderts, und haben neuerdings keine Bestätigung erfahren. Schon Vandelli[1]) nämlich beschreibt unter dem Namen *Coluber aspis* eine in Portugal einheimische Giftschlange, welche der Beschreibung nach vollkommen mit *V. aspis* L. übereinstimmt, und die ich um so weniger Anstand nehme, dafür zu erklären, als Link[2]) wirklich in der Serra de Gerez im Norden der Provinz Entre Minho e Duero, nördlich von den Städten Caldas und Montalegre, die *V. aspis* L. gefangen hat und angiebt, dass sie daselbst nicht selten und sehr gefürchtet sei, im übrigen Portugal jedoch nicht vorzukommen scheine[3]). Vandelli und Link sind aber auch die einzigen Autoren, welche bisher die *V. aspis* L. in Portugal beobachtet haben, denn der neueste Bearbeiter der portugiesischen Fauna, Barboza du Bocage[4]), führt unter den *Reptilien* dieses Landes als einzige Gift-

1) Memor. Acad. real das Sciencias de Lisboa I. (1797) p. 69.

2) Link. Bemerkungen auf einer Reise durch Frankreich, Spanien und Portugal II. p. 94. Der Verfasser bemerkt ausdrücklich, dass die von ihm beobachtete Schlange *V. Redi*, nicht *V. berus* L. ist

3) Ibidem III. p. 309.

4) Guérin. Revue et Mag. de Zoologie. 2 sér. XV. (1863.) p. 333.

*

schlange die *V. ammodytes* L. auf und scheint über das Vorkommen der *V. aspis* L. nichts zu wissen, doch lässt sich dieser letztere Umstand wohl einfach dadurch erklären, dass Barboza bisher wahrscheinlich noch nicht Gelegenheit gehabt haben wird, den nördlichen Theil seines Vaterlandes, wo allein *V. aspis* L. einheimisch ist, zu untersuchen. Während die in Rede stehende Giftschlange wenigstens im nördlichen Portugal mit Bestimmtheit nachgewiesen ist, weiss man über ihr Vorkommen in Spanien absolut Nichts[1]), denn weder Waltl[2]), noch Rosenhauer[3]), noch endlich Steindachner[4]) erwähnen ihrer in den betreffenden Abschnitten ihrer Werke, und doch lässt sich schwer annehmen, dass sie im genannten Lande fehlen sollte, zumal sie in den an Spanien grenzenden Départements Frankreichs einheimisch ist. Die Mittheilung Machado's[5]), dass nach von ihm eingezogenen Erkundigungen in der Provinz Sevilla ausser der *V. ammodytes* L. noch zwei andere *Vipera*-Arten vorkommen sollen, führt allerdings auf die Vermuthung, dass diese beiden Vipern, die Machado nie selbst hat untersuchen können, den beiden anderen, in Europa einheimischen Giftschlangen-Species, der *V. berus* L. und der *V. aspis* L., entsprechen, und ich habe weiter oben auch versucht, die Gründe auseinanderzusetzen, welche dafür sprechen, dass die in Sevilla mit dem vulgairen Namen Viboro bezeichnete Otter wahrscheinlich die gewöhnliche Kreuzotter ist. Ob aber die andere Art, die sogenannte pequeña Vibora, die in den bewaldeten Niederungen, namentlich bei Cartuja, vorkommen soll, mit *V. aspis* L. identisch ist, wage ich schon desshalb nicht zu entscheiden, weil *V. aspis* L. nicht, wie die Kreuzotter, auch in anderen Gegenden Andalusiens beobachtet worden ist. Kurz, das Vorkommen der *V. aspis* L. in Spanien bleibt bis auf Weiteres zweifelhaft und unter so bewandten Umständen scheint es mir am richtigsten, die Aequatorial-Grenze ihres Verbreitungsbezirkes auf der pyrenäischen Halbinsel für durchaus unbekannt zu erklären: wollte man diese Grenze jedoch durchaus angeben, so könnte sie für jetzt wenigstens durch eine Linie bezeichnet werden, die in Portugal mit der Serra de Gerez beginnt und schräg nach Osten und Norden zu den östlichen Ausläufern der Pyrenäen zieht; in dem nördlich von dieser Linie gelegenen Theile Spaniens ist zwar die in Rede stehende Schlange zur Zeit auch noch nicht nachgewiesen, doch lässt sich wohl mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, dass sie wenigstens in den an die Serra de Gerez grenzenden Gegenden, so wie in dem spanischen Antheile der Pyrenäen vorkommen wird.

In Frankreich dagegen ist *V. aspis* L. weit verbreitet und soll in den südlichen Départements im Allgemeinen häufiger sein als in den nördlichen. Soubeiran[6]) theilt in sei-

1) Vielleicht wird *V. aspis* L. in dem Werke: Memorias della comision del Mapa zoologico de España, año de 1855. Parte zoologica por Mariano della Paz Graells unter den Thieren Spaniens aufgeführt, doch kenne ich diese Arbeit nicht aus eigener Anschauung und habe auch nirgends eine Angabe über den Inhalt derselben finden können.

2) Waltl. Reise durch Tyrol, Ober-Italien und Piemont nach dem südlichen Spanien II. p. 17—31.

3) Rosenhauer. Die Thiere Andalusiens p. 15.

4) Reise der Novara. Reptil. p. 89.

5) Revista de Ciencias, Literatura y Artes. (Sevilla) IV. (1859). p. 570.

6) Bull. d. l. Soc. Imp. zool. d'Acclimatation X. (1863) p. 398.

nem Berichte an die Pariser Acclimatisationsgesellschaft mit, dass sie nordwärts zwar bis in die Gegend von Rouen, Forêt d'Eu, so wie bis in das Département Calvados vordringt, aber nördlich von Paris, Meudon, Montmorency und Fontainebleau nirgends mehr häufig ist und nur sehr vereinzelt angetroffen wird; sie bewohnt nach ihm die Départements der Pyrénées (wahrscheinlich alle drei), Haute-Garonne, Hérault (jedoch nur den gebirgigen Theil desselben), Ardèche, Lozère, Cantal, Creuze, Lot, Lot-et-Garonne, Tarn-et-Garonne, Deux-Sèvres, Vienne, Vendée, Loire-Inférieure, Morbihan, Ille-et-Vilaine, Sarthe, Eure-et-Loir, Seine-et-Oise, Oise, Seine-Inférieure, Seine-et-Marne, Yonne, Côte-d'Or, Haute-Marne, Jura, Doubs, Vosges, Allier, Hautes-Alpes, Savoie, Haute-Savoie und Alpes-Maritimes und kommt, wie schon bei Besprechung des Verbreitungsbezirkes von *V. berus* L. bemerkt ist, in einzelnen Départements, wie Vendée, Loire-Inférieure, Lot, Haute-Marne und Côte d'Or, sehr häufig, in andern dagegen, wie Vosges und Oise, sehr selten und vereinzelt vor[1]). Ausser in den aufgezählten Départements findet sich *V. aspis* L. nach Duméril[2]) auch im Département de la Seine, d. h. in der nächsten Umgebung von Paris, im Département de la Maine-et-Loire bei Angers, im Département de l'Isère bei Grenoble und im Département de la Gironde bei Bordeaux, kommt ferner, wie die Exemplare im Leydener Museum[3]) beweisen, bei Lyon im Département du Rhône vor, ist nach Lesson[4]) und Baltremieux[5]) im Département de la Charente-Inférieure überall gemein und bewohnt endlich auch das Département de la Moselle, wo Holandre[6]) sie in der Umgegend von Metz beobachtet hat. Die vorstehenden Angaben berechtigen nun wohl zu der Annahme, dass *V. aspis* L. auch in denjenigen, südlich vom 49° n. Br. gelegenen Départements, in welchen sie bisher noch nicht nachgewiesen ist, vorkommen wird, da diese Départements, wie man sich mit Hülfe einer Karte von Frankreich leicht überzeugen kann, von denjenigen, in welchen das Vorkommen dieser Schlange bereits festgestellt ist, meist eingeschlossen werden und dabei von ihnen nur selten durch natürliche Grenzen geschieden sind; man kann also, ohne einen Fehler zu begehen, behaupten, dass *V. aspis* L. in Frankreich den 49° n. Br. nach Norden nur um ein Geringes überschreitet und in allen, südlich von diesem Breitengrade gelegenen Gegenden des Landes einheimisch ist, mit Ausnahme der beiden Rhein-Départements, wo, wie schon früher bemerkt, nach Lereboullet[7]) überhaupt keine Vipern vorkommen sollen.

Durch die Entdeckung der *V. aspis* L. in der Umgegend von Metz hat sich Selys-Longchamps[8]) veranlasst gesehen, zu behaupten, dass sie ohne Zweifel auch im Luxem-

1) Bull. d. l. soc Imp. zool. d'Acclimatation X. (1863) p. 401.

2) D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1410

3) Schlegel. Essai sur la Physionomie des Serpens II. p. 601.

4) Actes d. la Soc. Linnéenne de Bordeaux XII. p. 57 et 58.

5) Baltremieux. Vertébrés de la Charente-Infér. p. 20.

6) Holandre. Faune du Département de la Moselle. Vertébrés. Dieses Werk steht mir nicht zu Gebote und ich habe die Angabe über das Vorkommen der *V. aspis* L. bei Metz aus Selys-Longchamps. Faune Belge p. 176. entnommen.

7) Bull. d. l. Soc. Imp zool. d'Acclimatation X. (1863) p. 401.

8) Selys-Longchamps. Faune belge p. 176.

burgischen vorkommen müsse, und führt gleichsam zur Bestätigung seiner Ansicht noch an, dass ein gewisser Carlier sie einmal sogar auch in Belgien, im Walde von Quimkempoix in der Nähe von Lüttich, gesehen zu haben glaubt; hinsichtlich dieser beiden Angaben muss ich bemerken, dass diejenige Carlier's, die viel zu unbestimmt lautet und dabei leicht auf einem Irrthume, d. h. auf einer Verwechselung der in Rede stehenden Art mit der gemeinen Kreuzotter beruhen kann, gar keinen Werth hat, und diejenige Selys' immerhin sehr problematisch ist, denn wenn es sich auch nicht läugnen lässt, dass *V. aspis* L. im Luxemburgischen vorkommen kann, so muss doch, bevor man dieses Land in ihren Verbreitungsbezirk aufnimmt, erst nachgewiesen werden, dass sie auch wirklich daselbst gefangen worden ist.

Ganz ähnlich verhält es sich auch mit der Angabe über das Vorkommen der *V. aspis* L. in Rhein-Preussen: Schaefer[1]) behauptet nämlich, dass sie wahrscheinlich bei Bertrich, einem kleinen Städtchen am linken Mosel-Ufer unweit Trier, vorkommt, und gründet diese Behauptung auf das Factum, dass vor längerer Zeit, etwa um das Jahr 1829, ein Landmann in dieser Gegend in Folge eines Schlangenbisses zu Grunde gegangen ist; wesshalb nun gerade *V. aspis* L. diesen Unglücksfall verursacht haben soll, ist durchaus nicht einzusehen, und Schaefer giebt am Schlusse seiner Mittheilung auch selbst zu, dass die betreffende Schlange möglicherweise auch die gemeine Kreuzotter, die, wie ich weiter oben gezeigt habe, im Regierungsbezirke Trier einheimisch ist, gewesen sein kann. In einem anderen Theile Deutschlands scheint *V. aspis* L. aber wirklich vorzukommen, nämlich im südlichen Bayern, woher das Berliner Museum[2]) durch Wagler ein Exemplar besitzt; der specielle Fundort dieses Stückes ist leider nicht bekannt, doch wird dasselbe, falls es wirklich in Bayern gefangen worden ist, aus einer der südlichsten, an Tirol grenzenden Gegenden des Landes stammen und könnte leicht ein durch Zufall aus Tirol verschlagenes Exemplar sein. In jedem Falle muss diese Art in Bayern äusserst selten sein, denn keiner der zahlreichen Autoren, welche über die bayerische Fauna geschrieben haben, erwähnt derselben auch nur mit einem Worte, und Gistl's[3]) Angabe, dass er bei Grosshesselohe, in der Nähe von München, eine Viper mit viereckiger, abgestumpfter und leicht aufgeworfener Schnauze gefangen habe, ist zu unbestimmt, um aus derselben mit Sicherheit auf *V. aspis* L. schliessen zu können.

In der Schweiz dagegen ist *V. aspis* L. recht häufig und ziemlich weit verbreitet. Wyder[4]) giebt an, dass sie daselbst alle gebirgigen Gegenden bewohnt, besonders aber im Jura und in einigen Theilen der Cantone Waadt und Wallis häufig vorkommt, Tschudi

---

1) Schaefer. Moselfauna. p. 263.

2) Lichtenstein. Nomencl. Rept. et Amphib. Mus. zool. Berol. p. 34. — Ich habe mich durch Untersuchung dieses Exemplars, welches die № 2864 trägt, überzeugt, dass die Lichtenstein'sche Bestimmung richtig ist, was bekanntlich nicht von allen in diesem Verzeichnisse aufgeführten Schlangen gesagt werden kann.

3) Isis 1829. p. 1071.

4) Wyder. Essai sur l'hist. nat. des Serpens de la Suisse p 10. — Schinz (Naturgesch. und Abbildungen der Reptilien p. 177) bestreitet die Richtigkeit von Wyder's Angabe auf das Entschiedenste.

dagegen behauptet mit Bestimmtheit, dass sie in der östlichen Schweiz fehlt[1]) und nur im Westen und Süden des Landes einheimisch ist[2]). Nach Schinz[3]) ist es hauptsächlich der Jura, wo diese Schlange häufig beobachtet wird, und zwar findet sie sich durch die ganze Länge des Gebirges, von Schinznach bis nach Genf; ausserdem bewohnt sie noch die südlichen und östlichen Theile des Cantons Waadt, so wie die Gebirge der Cantone Wallis und Tessin, dringt daselbst aber nie in so bedeutende Höhen, wie die Kreuzotter, vor[4]).

Alsdann findet sich *V. aspis* L. in Italien und ist daselbst nach Martens[5]) auf trockenem Felsboden die gemeinste Giftschlange. Bonaparte[6]), der diese Art gleichfalls für eine Bewohnerin von ganz Italien erklärt, behauptet zugleich, dass sie auch auf den dazu gehörigen Inseln vorkommt, doch ist diese Angabe nur in Betreff der Insel Sicilien richtig, wo *V. aspis* L. wirklich häufig zu sein scheint[7]) und auch auf dem Aetna[8]) an der Vegetationsgrenze beobachtet worden ist. Auf Sardinien dagegen kommt sie ganz entschieden nicht vor, denn Géné[9]) bemerkt ausdrücklich, dass auf dieser Insel gar keine Giftschlangen einheimisch sind, und eben so fehlt sie nach A. Duméril[10]) auch auf Malta; ob sie auf dem geographisch gleichfalls zu Italien gehörigen Corsica vorkommt, kann ich zur Zeit nicht angeben, da mir keine Nachrichten über die herpetologische Fauna dieser Insel bekannt sind. Wie es nun um die Verbreitung der *V. aspis* L. auf der italischen Halbinsel steht, ob diese Schlange daselbst überall häufig ist oder in einzelnen Gegenden auch fehlt, darüber lässt sich aus den wenigen speciellen Angaben nichts entnehmen, und man weiss zur Zeit nur, dass sie bei Lecce[11]) gefangen worden ist, dass sie in der Umgegend von Rom[12]) in allen möglichen Farbenvarietäten vorkommt, dass Filippi[13]) sie in der Lombardei beobachtet hat und dass sie endlich in der Provinz Venetien sehr häufig ist. Nach Massalongo[14]) bewohnt sie nämlich alle gebirgigen Theile Venetiens, ist aber besonders in der Gegend von Treviso und von Verona ausserordentlich zahlreich, und Betta[15]) giebt an, dass sie bei Treviso hauptsächlich auf dem Bosco Montello, der dadurch eine traurige Berühmtheit erlangt haben soll, vorkommt, bei Padua fast ausschliesslich die Colli Euganei bewohnt, in Friaul in den Bergen von Forgaria, von Medun und S. Simeone sehr zahlreich lebt und im Veronesischen[16]) sowohl in der Ebene, als auch in den Bergen einheimisch ist; bei Venedig selbst soll sie nach Martens[17]) äusserst selten sein.

---

1) Tschudi. Thierleben der Alpenwelt. 5. Aufl. p. 51.
2) Ibidem p. 267.
3) Neue Denkschriften d. allg. schweiz. Gesellsch. f. d. gesammt. Naturw. I. p. 143.
4) Schinz. Europäische Fauna II. p. 54.
5) Martens. Italien II. p. 313.
6) Bonaparte. Iconografia della Fauna italica.
7) Isis 1845 p. 225. Das Leydener Museum besitzt 2, unser akademisches 4 sicilianische Exemplare d. *V. aspis* L.
8) Schinz. Naturgesch. und Abbildungen der Reptilien p. 179.
9) Géné. Synopsis Reptilium Sardiniae indigenorum p. 3.
10) Archives du Muséum VII. p. 270.
11) Allg. deutsche naturh. Ztg. Neue Folge II. p. 219.
12) Metaxa. Monografia de'Serpenti di Roma p. 42, 43.
13) Filippi. Catal. ragg. d. Raccolta de'Serpenti del Museo di Pavia p. 64.
14) Massalongo. Catal. dei Rettili delle Prov. Venete p. 6.
15) Betta. Erpetologia delle Provincie Venete e del Tirolo meridionale p. 247.
16) Betta. Materiali per una Fauna Veronese p. 126.
17) Martens. Reise nach Venedig II. p. 406.

Ferner bewohnt *V. aspis* L. Tirol und ist daselbst nach Betta[1]) bei Roveredo, Calliano, Trient, Riva und mehr oder weniger im ganzen Trientiner Thale häufig, fehlt aber auch im Val di Non nicht, wo der eben genannte Naturforscher[2]) sie bei Castelfondo, bei Tajo, so wie bei Fondo beobachtet hat, und ist endlich von Leybold[3]) auch bei Botzen am Eingange des Eggenthales in einer Höhe von 1400 Fuss gefangen worden. Wahrscheinlich findet sie sich auch in den nördlich von Botzen gelegenen Gegenden Tirols, jedoch fehlen darüber zur Zeit alle Nachrichten, dagegen weiss man mit Bestimmtheit, dass sie, wenn auch selten, in Kaernthen, namentlich im Unterlavanthale[4]), vorkommt, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass die schwarze Abart auch bei Raibl[5]) in Ober-Kaernthen, so wie auf dem Reisskofel[6]) in den gailthaler Alpen einheimisch ist. Alsdann bewohnt die in Rede stehende Otter Istrien, wie Bonaparte[7]) und Fitzinger[8]) übereinstimmend angeben, fehlt dagegen merkwürdiger Weise in Krain, wenigstens erwähnt Freyer[9]) ihrer in seiner Fauna dieses Landes nicht, und hinsichtlich ihres Vorkommens in Dalmatien sind die Ansichten getheilt, denn während Schlegel[10]) ausdrücklich bemerkt, dass sie in diesem Lande fehlt, führen Schinz[11]) und Bonaparte[12]) Dalmatien unter den Fundorten dieser Schlange auf.

Ob *V. aspis* L. in den übrigen südlichen, an die Türkei grenzenden Ländern Oesterreichs einheimisch ist, lässt sich zur Zeit wegen Mangels der betreffenden Daten nicht angeben, und eben so besitzen wir auch keine Nachrichten über ihr Vorkommen in der Türkei und in den unter türkischer Oberhoheit stehenden Ländern, dennoch ist nicht anzunehmen, das sie im osmanischen Reiche fehlen sollte, da man sie doch auf einigen der griechischen Inseln beobachtet hat; es scheint mir daher mehr als wahrscheinlich, dass unter den drei *Vipera*-Arten, welche nach Rigler[13]) in der Umgegend von Constantinopel vorkommen sollen, eine oder selbst zwei, nämlich *Coluber berus* und *Coluber vipera*, als *V. aspis* L. gedeutet werden müssen.

---

1) Betta. Erpetologia delle Provincie Venete e del Tirolo meridionale p. 248.

2) Verhandl. zool. botan. Vereins zu Wien II. Abhandl. p 156.

3) Ibidem IV. Sitzungsb. p. 20.

4) Canaval. Jahrbuch d. naturh. Landesmuseums von Kaernthen II. p. 8. Gallenstein nennt zwar die Viper, die er im Unterlavanthale beobachtet hat, *V. berus*, jedoch geht aus der beigefügten Beschreibung hervor, dass er unter diesem Namen *V. aspis* L. versteht, und die echte *V. berus* L., die Kreuzotter, mit dem Namen *V. chersea* belegt.

5) Ibidem p. 10. Da Gallenstein bemerkt, dass seine *V. prester* nur eine Varietät ist, und zwar bald von *V. aspis* L. (= *V. berus* Gallenst.), bald von *V. berus* L. (= *V chersea* Gallenst.), so lässt sich schwer entscheiden, welche der beiden Arten er bei Raibl gefangen hat.

6) Ibidem. Jahrgang IV—VIII oder Heft IV. p. 64. Kohlmayer führt *V. berus* als auf dem Reisskofel einheimisch auf, da es jedoch anzunehmen ist, dass er seine *Reptilien* nach Gallenstein's Arbeit bestimmt hat, so könnte es leicht der Fall sein, dass er unter dem Namen *V. berus*, eben so wie Gallenstein, die *V. aspis* L. versteht.

7) Bonaparte. Iconografia della Fauna italica. Anfibi. (Text ohne Pagination).

8) Wiener Sitzungsberichte. Math. naturw. Cl. X. p. 660.

9) Freyer. Fauna d. in Krain bekannten Wirbelthiere p. 43.

10) Schlegel. Essai sur la Physionomie des Serpens II. p. 601.

11) Schinz. Europäische Fauna II. p. 54.

12) Bonaparte. Iconografia della Fauna italica.

13) Rigler. Die Türkei und ihre Bewohner I. p. 125.

In Griechenland, woher schon Schinz[1]) und Bonaparte[2]) diese Art gekannt zu haben scheinen, muss sie äusserst selten sein, denn bisher ist sie mit Bestimmtheit nur auf den Cycladen beobachtet worden, wo sie nach Erhard[3]) hin und wieder zwischen den dürren Gestrüppen der sonnverbrannten Berghalden vorkommt, aber im Ganzen weit seltener ist als die dort gleichfalls einheimische *V. ammodytes* L. Das Vorkommen der *V. aspis* L. auf der griechischen Halbinsel dagegen ist noch so wenig bekannt und verbürgt, dass Betta[4]), der eine herpetologische Fauna Griechenlands verfasst hat, diese Art nur auf Bonaparte's Autorität unter den *Reptilien* des genannten Reiches aufführt und ausdrücklich bemerkt, dass es ihm nie gelungen ist, ein in Griechenland gefangenes Exemplar derselben zu Gesicht zu bekommen.

Oestlich von den Cycladen scheint die in Rede stehende Art nicht mehr vorzukommen, wenigstens existiren darüber keine verbürgten Nachrichten; Bonaparte[5]) und Duméril[6]) behaupten zwar, dass sie auch in Klein-Asien einheimisch ist, keiner der beiden Autoren führt aber die Quelle an, auf welche er diese Behauptung gründet, und es bleibt daher das Vorkommen der *V. aspis* L. in diesem Lande mehr als zweifelhaft, zumal auch in keiner der bekannten Sammlungen ein klein-asiatisches Exemplar derselben vorhanden ist. Da ausserdem auch Berthold's Angabe, dass M. Wagner[7]) die *V. aspis* L. in Transkaukasien gefangen habe, auf einem Irrthume beruht, indem diese vermeintliche *V. aspis*, wie ich mich nach Untersuchung des Originalexemplares im Goettinger Museum überzeugt habe, ein Exemplar der weiter unten zu behandelnden *V. xanthina* Gray ist, so glaube ich für jetzt wenigstens, das Vorkommen der *V. aspis* L. östlich von den Cycladen in Abrede stellen zu müssen.

Endlich kommt *V. aspis* L., wie schon Filippi[8]) ganz richtig angegeben hat, auch an der Nordküste von Afrika vor, scheint daselbst aber nur auf den nördlichsten Theil der Algérie beschränkt zu sein, wo der nunmehr verstorbene Commandant Loche ein Exemplar in der Nähe der Stadt Alger bei dem Dorfe Aïn-Benian (Guyotville)[9]) gefangen hat; ob ausser diesem einen Exemplar noch andere in Algerien beobachtet worden sind, lässt sich zur Zeit nicht feststellen, denn Lallemant[10]), der einzige Autor, der nach mir die herpetologische Fauna dieser Kolonie bearbeitet hat, giebt in Bezug auf diese Schlange einfach an, dass sie in der Umgegend von Alger selten ist, und scheint sich somit auf das eine von mir untersuchte Exemplar in der Sammlung der Exposition permanente de l'Algérie zu beziehen.

---

1) Schinz. Europäische Fauna II. p. 54.

2) Bonaparte. Iconografia della Fauna italica. Anfibi. (Text ohne Pagination).

3) Erhard. Fauna der Cycladen I. p. 73.

4) Betta. Rettili ed Anfibi del Regno della Grezia p. 70.

5) Bonaparte. Iconografia della Fauna italica. Anfibi. (Text ohne Pagination).

6) Archives du Muséum VII. p. 270.

7) Bertbold in: Wagner. Reise nach Kolchis und nach den deutschen Kolonien jenseits des Kaukasus p. 337.

8) Filippi. Catal. ragg. d. Raccolta de'Serpenti del Museo di Pavia p. 64.

9) Strauch. Essai d'une Erpétologie de l'Algérie. p. 71.

10) Lallemant. Erpétologie de l'Algérie p. 35.

Aus der vorstehenden, allerdings noch sehr lückenhaften Schilderung der geographischen Verbreitung von *V. aspis* L. ergiebt sich nun, dass diese Giftschlange einen im Vergleich mit der Kreuzotter sehr beschränkten Verbreitungsbezirk besitzt, dessen Polar- und Aequatorialgrenze zur Zeit noch sehr unvollkommen bekannt sind; ihr Wohngebiet erstreckt sich etwa vom 9 bis zum 44° östl. Länge von Ferro, wird im Norden successive vom 49, 48, 47 und im östlichen Europa wahrscheinlich vom 45° n. Br. begrenzt und überschreitet nach Süden den 37° n. Br. nur um ein Geringes.

3. **Vipera ammodytes** Linné.

V. capite elongato, deplanato, postice dilatato et a trunco distincte separato; rostro brevi, apice verruca carnea, squamata, cylindrica vel conica, plerumque erecta armato et supra cum vertice squamis imbricatis vel subimbricatis, leviter tectiformibus, sed non carinatis tecto; naribus utrinque in scutello simplici positis, lateralibus; scutello praenasali utrinque distincto; scuto supraorbitali magno; oculo a scutis supralabialibus 4to et 5to, rarius 5to et 6to, infra positis, duplici serie squamarum separato; scutis supralabialibus utrinque 9—11, infralabialibus 10—12; squamis in trunci parte anteriore in 21, rarissime in 23 series longitudinales dispositis; scutis abdominalibus 142—156, anali simplici, subcaudalibus utrinque 28—38.

Synonymie.

Ammodytes Matthioli. Commentarii in libros VI Dioscoridis de medica materia p. 701. — Gesner. Schlangenbuch fol. XX. — Aldrovandi. Serpentum et Draconum historia p. 169. — Jonston. Historiae naturalis de Serpentibus libri duo p. 11. tab. I. — Rajus. Synopsis meth. Animal. Quadrup. et Serpentini generis p. 287. — Ruysch. Theatrum universale Animalium II. pars VI. p. 11. tab. I.

Coluber scutis abdominalibus CXLII, caudalibus XXXII Linné. Amoenitates academicae I. p. 506. tab. XVII. f. 2.

Die Otter Meyer. Angenehmer und nützlicher Zeit-Vertreib mit Betracht. curioser Vorstellungen allerhand kriechender, fliegender und schwimmender etc. Thiere II. p. 5. tab. XVI—XVIII.

Coluber ammodytes Linné. Systema naturae. Edit. X, I. p. 216. № 174. — Host in: Jacquin. Collectanea ad botanicam, chemiam et historiam naturalem spectantia IV. p. 350. tab. XXIV—XXV. * — Linné. Systema naturae. Edit. XII, I. p. 376. № 174. — Gmelin. Linnaei Systema naturae. Edit. XIII, I. p. 1087. № 174. — Bonaterre. Encyclopédie méth. Ophiologie p. 56. pl. VII. f. 1—3. — Wolf in: Sturm. Deutschlands Fauna. Abth. III. Amphibien. Heft II. tab. IX—X. — Shaw. General Zoology III. part 2. p. 379. — Hermann. Observationes zoologicae p. 274. — Reider und Hahn. Fauna boica. Abth. III. tab. (sine №).

Vipera illyrica Laurenti. Synopsis Reptilium p. 101. — Scopoli. Annus historico-naturalis II. p. 39, V. p. 13.

L'Ammodyte Lacepède. Hist. nat. des Quadrupèdes ovip. et des Serpens II. p. 67. — Daubenton in: Valmont de Bomare. Dictionn. raisonné univers. d'hist. natur. I. p. 270.

Die Sandnatter. Bechstein. De Lacepède's Naturgesch. der Amphibien III. p. 215. tab. III. f. 1.

Vipera ammodytes Latreille. Hist. nat. des Reptiles III. p. 306. — Daudin. Histoire des Reptiles VI. p. 193. pl. LXXIV. f 2. — Cuvier. Règne animal II. p. 85. — Cuvier. Règne animal. 2de Edit. II. p. 91. — Lenz. Schlangenkunde p. 403. — Bibron et Bory de St. Vincent. Expédition scient. de Morée. Zool. p. 74. pl. XII. f. 3. — Schinz. Naturgesch. und Abbildungen der Reptilien p. 179. tab. LXXVIII. f. 1. — Schlegel. Essai sur la Physionomie des Serpens I. p. 194, II. p. 602. pl. XXI. f. 19—20. — Bonaparte. Iconografia della Fauna italica. Anfibi. tab. (sine №). — Filippi. Catal. ragg. d. Raccolta de'Serpenti del Museo di Pavia p. 65. — Schinz. Europäische Fauna II. p. 54. — Martiny. Naturgesch. d. für d. Heilkunde wichtigen Thiere p. 194. — Gray. Catal. of Snakes p. 31. — Gallenstein in: Canaval. Jahrbuch d. Naturh. Landesmuseums von Kaernthen II. p. 9. — Soubeiran. De la Vipère, de son venin et de sa morsure p. 34. — D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1414 pl. LXXVIIIbis f. 1. — Bielz. Fauna der Wirbelthiere Siebenbürgens p. 157. — Betta. Erpetologia delle provincie Venete e del Tirolo meridionale p. 253. — Clermont. Quadrupeds and Reptiles of Europe p. 237.

Vipera (*Echidna*) *ammodytes* Merrem. Tentamen Syst. Amphibior. p. 151. — Frivaldszky. Monographia Serpentum Hungariae p. 33.

L'Ammodyte terrestre Cloquet. Faune des Médecins I. p. 351.

Durch die Anwesenheit des unpaaren fleischigen Fortsatzes an der Schnauzenspitze ist *V. ammodytes* L. so scharf und sicher gekennzeichnet, dass an eine Verwechselung derselben mit irgend einer anderen *Viperiden*-Art wohl kaum zu denken ist. Dieser fleischige, an der Spitze stets zugerundete Fortsatz, der an der vorderen oder unteren Fläche mit zwei länglichen Schildchen, an der Spitze und an der hinteren oder oberen Fläche aber mit Schuppen bekleidet ist, variirt übrigens sowohl hinsichtlich der Grösse und der Form, als auch hinsichtlich der Stellung, oder vielmehr Richtung; er ist nämlich gewöhnlich conisch mit breiterer oder schmälerer Basis und dabei senkrecht in die Höhe gerichtet, erscheint aber zuweilen auch cylindrisch und ist alsdann nicht allein länger, sondern auch schräge nach oben und vorn gerichtet oder selbst vollkommen horizontal gestellt. Die Schuppen des Kopfes sind klein, mehr oder weniger dachziegelförmig und niemals deutlich gekielt, sondern höchstens stärker oder schwächer dachförmig erhoben, und die Schuppenreihen des Rumpfes scheinen hinsichtlich der Zahl nicht ganz constant zu sein, wenigstens liegt mir eine Sandviper aus Dalmatien vor, welche nicht, wie alle übrigen von mir untersuchten Exemplare 21, sondern 23 Längsreihen von Schuppen im vorderen Drittel des Rumpfes besitzt.

*

Ausgewachsene Stücke der Sandviper erreichen eine Totallänge von 70 Ctm., jedoch soll die Art ausnahmsweise auch 100 Ctm. lang werden.

Färbung und Zeichnung. *V. ammodytes* L. ist in der Färbung und Zeichnung eben so, wie die beiden anderen europäischen Vipern, nicht unbedeutenden Abänderungen unterworfen, scheint jedoch nie einfarbig schwarz vorzukommen, wenigstens ist mir keine Angabe über eine der *V. prester* L. entsprechende Varietät der Sandviper bekannt. Die Grundfarbe der Oberseite wechselt bei dieser Art in allen möglichen Nüancen vom Gelblichgrauen in's Weissliche, Bräunliche, Grünliche, Olivgrüne, Röthliche und selbst Schwärzliche, die der Unterseite dagegen ist zwar stets bräunlichgelb, bietet aber eine solche Menge feiner schwarzer Pünktchen dar, dass die einzelnen Schilder mit Ausnahme des bräunlichgelben Hinterrandes heller oder dunkler grau gefärbt erscheinen und dabei häufig noch mit grösseren oder kleineren schwärzlichen Makeln versehen sind; letztere nehmen zuweilen so überhand, dass die Unterseite völlig schwarz wird und nur hie und da einzelne Fleckchen von hellbräunlicher Farbe zeigt. Die Schwanzspitze ist meist zinnoberroth gefärbt, jedoch verändert sich diese Farbe an Weingeistexemplaren sehr bald in ein helles Gelb. Auf dem Hinterkopfe finden sich gewöhnlich vier schwärzliche Makeln, die jedoch meist bis zur Unkenntlichkeit verwischt und nur selten scharf begrenzt sind; eben so ist auch die dunkele Binde, welche vom Hinterrande der Orbita schräg nach unten und hinten gegen den Rumpf zieht, meist sehr verschwommen, ja fehlt nicht selten ganz, in welchem letzteren Falle denn auch die übrigen Zeichnungen am Kopfe kaum wahrzunehmen sind. Längs der Rückenmitte findet sich eine breite, im Zigzag gebogene Binde von dunkelbrauner oder selbst schwarzer Farbe, die ab und zu in ihrer ganzen Länge oder auch nur stellenweise in einzelne, meist ausgesprochen rhombische Makeln aufgelöst ist, und zu jeder Seite dieser Dorsalbinde verläuft gewöhnlich noch eine Längsreihe bald grösserer, bald kleinerer gleichfarbiger Flecken, die mit den seitlichen Vorsprüngen der Mittelbinde oder, falls diese in einzelne Makeln aufgelöst ist, mit diesen Dorsalmakeln alterniren. Bei einem der mir vorliegenden Stücke unserer Sammlung (№ 402 a.), das durch 23 Schuppenreihen ausgezeichnet ist, sind alle Zeichnungen sehr undeutlich, und es zeigt oben auf dunkelbräunlichgrauem Grunde sehr schwache Andeutungen der centralen rhombischen Makeln, während von den seitlichen Makeln, eben so wie von den Zeichnungen auf dem Kopfe nichts vorhanden ist; bei einem anderen Exemplare (402 b.) findet sich auf hellgelblichbraunem Grunde eine Dorsalreihe schwarzbrauner, meist sehr regelmässiger, der Länge nach gestellter Rhomben, die sämmtlich mit einander zusammenhängen und mit den kleinen Makeln an den Flanken alterniren, und das Exemplar 402 c. unterscheidet sich von dem so eben besprochenen nur durch eine mehr grünlichgraue Grundfarbe, so wie dadurch, dass bei ihm die Rhomben an einzelnen Körperstellen nicht mit einander zusammenhängen, sondern vollkommen isolirt sind. Die kaukasischen Stücke endlich, die sämmtlich gleich gefärbt und gezeichnet sind, zeigen auf heller oder dunkler grünlichgrauem Grunde schmale schwarze, meist in gleichen Abständen auf einander folgende Querbinden, die ziemlich kurz und dabei entweder gerade, oder

winklig gebogen sind und nur selten durch zwei Längsreihen alternirender Makeln ersetzt werden. Die Unterseite ist bei diesen Exemplaren durch die Menge der feinen schwarzen Punkte heller oder dunkler grau und besitzt mehr oder weniger zahlreiche hellbräunlichgelbe Flecken, welche letzteren die eigentliche Grundfarbe repräsentiren; nur bei einzelnen Stücken stehen die schwarzen Punkte stellenweise so dicht, dass dadurch schwarze Makeln entstehen, die jedoch durchaus ganz unregelmässig vertheilt sind.

Habitat. Die dritte der in Europa einheimischen Giftschlangen, die sogenannte Sandviper, *V. ammodytes* L., gehört, eben so wie die *V. aspis* L., ausschliesslich dem circummediterranen Faunengebiet an, ist aber, obwohl sie die Grenzen dieses Gebietes nirgends überschreitet, doch weiter verbreitet als die letztgenannte Art, denn sie bewohnt alle drei das Mittelmeer umgebenden Welttheile und erreicht die Ostgrenze ihrer Verbreitung am kaspischen Meere.

Was nun das Vorkommen der Sandviper in den einzelnen, zum circummediterranen Faunengebiet gehörigen Ländern und Staaten anbetrifft, so scheint sie auf der pyrenäischen Halbinsel weit verbreitet zu sein und ist in Portugal, wo Steindachner[1]) sie in der Gegend von Cintra gefangen hat, nach Barboza du Bocage[2]) überall in Bergen und Wäldern gemein; in Spanien, wo auch Graells[3]) sie beobachtet hat, wird sie wahrscheinlich gleichfalls überall vorkommen, denn Dr. Steindachner[1]) hat sie ganz im Norden des Landes, in den Pyrenäen, so wie auch in der Nähe der Nordgrenze von Portugal bei Sanabria gefangen, und Machado[4]) giebt an, dass sie in der Umgegend von Sevilla sehr häufig ist, und dass das Judenviertel dieser Stadt (Cartijo del Judio) durch die Menge der dort vorkommenden Sandvipern geradezu Berühmtheit erlangt hat.

In Frankreich dagegen ist *V. ammodytes* L. wenig verbreitet und soll nach Soubeiran[5]) nur im Süd-Osten des Landes vorkommen, womit denn auch die ältere Angabe Daudin's[6]), dass sie in der Dauphiné und bei Lyon einheimisch ist, vollkommen übereinstimmt; jedoch auch in diesen Theilen Frankreichs muss sie nur sehr selten gefangen werden, da, wie A. Duméril[7]) versichert, die Ménagerie des Reptiles im Pariser Pflanzengarten niemals ein aus Frankreich stammendes Exemplar dieser Schlange hat erhalten können.

In der Schweiz fehlt die Sandviper durchaus, in Italien dagegen kommt sie vor und ist daselbst viel weiter verbreitet, als gewöhnlich angenommen wird. Bonaparte[8]) giebt an, dass sie in einzelnen Gegenden Nord-Italiens, namentlich aber bei Ferrara vorkommt, und Bibron[9]) hat sie auch auf der Insel Sicilien gefangen; diese beiden Angaben lassen nun

---

1) Reise der Novara. Reptil. p. 89.

2) Guérin. Revue et Mag. de Zoologie. 2 sér. XV. (1863) p. 333.

3) Bull. d. l. Soc. Imp. zool. d'Acclimatation X. (1863) p. 401.

4) Revista de Ciencias, Literatura y Artes (Sevilla) IV. (1859) p. 570.

5) Bull. d. l Soc. Imp. zool. d'Acclimatation X. (1863) p. 401.

6) Daudin. Histoire des Reptiles VI. p. 200.

7) Archives du Muséum VII. p. 279.

8) Bonaparte. Iconografia della Fauna italica. Anfibi. (Text ohne Pagination.)

9) D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1415.

wohl vermuthen, dass sie auch in den zwischen Ferrara und Sicilien gelegenen Gegenden einheimisch ist, und wirklich hat man sie auch bereits in Calabrien[1]) und bei Lecce in der Terra d'Otranto[2]) beobachtet. Ferner scheint sie in der Lombardei vorzukommen, wenigstens erwähnt A. Duméril[3]) zweier Exemplare aus der Gegend von Mailand, und fehlt auch in Venetien nicht, wenn sie daselbst auch weniger häufig und nicht so weit verbreitet ist, als *V. aspis* L. Massalongo[4]) und Betta[5]) bestreiten nämlich ihr Vorkommen in den südlichen Theilen Venetiens, namentlich im Paduanischen und Veronesischen, wo Prof. Pollini sie gefangen haben will, mit Entschiedenheit und behaupten beide, dass sie nur in der Gegend von Belluno, und zwar recht häufig, gefangen wird; später fügt Betta[6]) noch hinzu, dass die Sandviper auch in den Bergen bei Cividale (an der Grenze von Istrien), so wie überhaupt in den Gebirgen von Friaul beobachtet worden ist.

Alsdann bewohnt *V. ammodytes* L., wie schon Scopoli[7]) angegeben hat, die Grafschaft Tirol und ist daselbst von Leybold[8]) im Kühbacher Walde, südlich von Botzen, beobachtet worden; sie muss in dieser Gegend nicht selten sein, denn, wie Betta[5]) berichtet, hat Prof. Gredler am Abhange der Haselburg in dem genannten Walde in drei Jahren 12 Exemplare gefangen. Ausser den Gredler'schen Stücken hat Betta nur noch ein bei Mitterberg, zwischen Kaltern und der Etsch, gefangenes Exemplar gesehen, jedoch unterliegt es wohl kaum einem Zweifel, dass diese Art auch in den nördlichen Theilen Tirols einheimisch ist, da man mehrere Exemplare derselben selbst noch im Bayerischen Oberlande, namentlich in der Gegend von Rosenheim[9]), beobachtet hat; dagegen scheint mir Koch's[10]) Behauptung, dass sie auch in der Gegend von Nürnberg vorkommt, wenig Glauben zu verdienen, und falls wirklich in der Nähe dieser Stadt ein Exemplar gefangen sein sollte, so wird es entschieden ein der Gefangenschaft entronnenes oder sonst zufällig verschlagenes Stück gewesen sein.

Ferner findet sich die Sandviper in Kaernthen und ist daselbst nach Gallenstein[11]) die gemeinste Giftschlange, die sowohl an der Südseite der Sattnitz, als auch in nördlichen Gegenden vorkommt; in Steyermark ist sie gleichfalls einheimisch, doch kann ich über ihre Verbreitung daselbst nichts mittheilen, da ich bisher überhaupt nur ein steyerisches Exemplar dieser Schlange, welches im Leydener Museum aufbewahrt wird, gesehen habe. Alsdann soll sie auch im Erzherzogthume Oesterreich vorkommen, namentlich behauptet Host,

---

1) Allg. deutsche naturhist. Zeitung I. p. 520.
2) Ibidem. Neue Folge II. p. 220.
3) Archives du Muséum X. p. 438 et 457.
4) Massalongo. Catal. dei Rettili delle Prov. Venete p. 7.
5) Betta. Erpetologia delle Provincie Venete e del Tirolo meridionale p. 257—58.
6) Betta. Rettili ed Anfibi del Regno della Grecia p. 72.
7) Scopoli. Annus historico-naturalis II. p. 39, V. p. 13.
8) Verhandl. zool. botan. Ver. zu Wien IV. Sitzungsb. p. 19.
9) Reider und Hahn. Fauna boica. Abth. III. (Text ohne Pagination.)
10) Sturm. Deutschlands Fauna. Abth. III. Heft VI. p. 11.
11) Canaval. Jahrbuch d. naturhist. Landesmuseums von Kaernthen II. p. 9.

wie ich aus einer Mittheilung Schlegel's[1]) entnehme, sie am Flüsschen Wien gefangen zu haben, doch muss sie wohl nur am obersten Laufe dieses Flüsschens leben, da Erber[2]) mit Bestimmtheit angiebt, dass in der nächsten Umgebung der Stadt Wien Giftschlangen durchaus fehlen. Ferner bewohnt sie sowohl Krain, wo sie nach Freyer[3]) ausschlieslich in Kalkgegenden leben soll, als auch Istrien und scheint in letzterem Lande ziemlich gemein zu sein; Martens[4]) giebt an, dass sie daselbst längs der Seeküste vorkommt, jedoch nur so weit, als das Kalkgebirge reicht, nämlich bis Duino, an welchem Orte sie schon von Laurenti[5]) beobachtet worden ist, und nach Küster[6]) soll sie im Sommer sehr häufig auf dem Karst bei Triest gefangen werden; übrigens scheint sie keineswegs auf die Küstenstrecke des Landes beschränkt zu sein, da Lenz[7]) auch von Exemplaren spricht, die in der Gegend von Goerz erbeutet worden sind. In Kroatien ist *V. ammodytes* L. allem Anscheine nach bisher nur bei Fiume[8]) beobachtet worden, in Dalmatien dagegen ist sie nicht allein weit verbreitet, sondern muss daselbst auch ausserordentlich häufig sein, da die meisten in Sammlungen vorhandenen Stücke aus diesem Lande stammen; was nun ihre Verbreitung in Dalmatien anbetrifft, so hat Erber sie bei Zara[9]) gefangen und bemerkt, dass sie daselbst am Lago di Bocagnazzo[10]) besonders häufig ist, Küster fand sie ebenfalls häufig in den Gärten und Weingärten bei Ragusa[11]), in der Umgegend der Stadt Cattaro[12]), so wie auf den Felsen der Insel Lissa[13]), und Botteri[14]) führt sie unter den Thieren der Insel Lesina auf, woselbst sie nach Dormitzer[15]) die einzige Giftschlange sein soll. In Ungarn bewohnt die in Rede stehende Schlange nur die südlichsten Gegenden, namentlich das Banat, und ist daselbst von Frivaldszky[16]) bei Mehadia, von Erber[17]) bei Mehadia und bei Orsowa beobachtet worden; nach Bielz[18]), der gleichfalls angiebt, dass sie bei Mehadia, und zwar bei den Herculesbädern, nicht selten ist, soll sie auch im süd-westlichen Theile von Siebenbürgen vorkommen und dürfte, wie er ausdrücklich bemerkt, im Hatzeger Thale, im Schiel-Thale, das nur durch eine Bergreihe vom Cserna-Thale bei Mehadia getrennt ist, so wie im Bisstra-Thale beim Eisenthorpass schwerlich fehlen.

Ueber das Vorkommen der Sandviper in der Türkey und in den unter türkischer Oberhoheit stehenden Ländern fehlen bisher noch alle Nachrichten, dennoch kann es kaum zwei-

---

1) Schlegel. Essai sur la Physionomie des Serpens II. p. 605.

2) Verhandl. zool. botan. Gesellsch. zu Wien XIV. p. 708.

3) Freyer. Fauna der in Krain bekannt. Wirbelthiere p. 43.

4) Martens. Italien II. p. 313.

5) Laurenti. Synopsis Reptilium p. 101.

6) Isis 1842. p. 292.

7) Lenz. Schlangenkunde p. 404.

8) Wiener Sitzungsberichte. Math. naturw. Classe X. p. 660.

9) Verhandl. zool. botan. Gesellschaft zu Wien XIII. p. 130.

10) Ibidem XIV. p. 708.

11) Isis 1842. p. 749.

12) Ibidem p. 848.

13) Ibidem p. 612.

14) Verhandl. zool. botan. Ver. zu Wien III. Sitzungsb. p. 129.

15) Lotos II. p. 185.

16) Frivaldszky. Monographia Serpentum Hungariae p. 35.

17) Verhandl. zool. botan. Gesellsch. zu Wien XIV. p. 709.

18) Bielz. Faunad. Wirbelthiere Siebenbürgens p. 157.

felhaft sein, dass sie daselbst einheimisch ist, da sie in dem südlicher gelegenen Griechenland häufig zu sein scheint. In der Wallachei z. B. kommt sie gewiss vor, denn unsere Sammlung besitzt ein Exemplar aus diesem Lande, und bei Constantinopel scheint Rigler[1]) sie beobachtet zu haben, wenigstens halte ich es für mehr als wahrscheinlich, dass der *Coluber cerastes* dieses Autors als *V. ammodytes* L. zu deuten ist, oder mit anderen Worten, dass Rigler sich durch die Anwesenheit der hornähnlichen Verzierung auf der Schnauzenspitze hat verleiten lassen, die ihm vorliegende Sandviper für die echte Hornviper, *V. cerastes* L., zu halten.

In Griechenland dagegen scheint diese Art weit verbreitet zu sein, denn Bory de St. Vincent[2]) hat sie in Morea beobachtet, Betta[3]) spricht von Exemplaren aus Rumelien, namentlich vom Parnass-Gebirge, so wie von den Jonischen Inseln und nach Erhard[4]) soll sie in grosser Menge auf den Cycladen, besonders in Weingärten, vorkommen.

Ob *V. ammodytes* L. auch in Klein-Asien einheimisch ist, lässt sich zwar zur Zeit wegen Mangels aller Nachrichten nicht angeben, ist aber doch sehr wahrscheinlich, denn einerseits liesse sich die Angabe Cloquet's[5]), das sie im Orient lebt, recht gut auf Klein-Asien beziehen und andererseits kommt diese Schlange auch weiter östlich, nämlich in Transkaukasien und in Syrien vor, wird also auch in dem zwischen diesen Ländern und Griechenland liegenden Klein-Asien schwerlich fehlen. In Transkaukasien, dem einzigen Theile des Russischen Reiches, wo *V. ammodytes* L. einheimisch ist, findet sie sich, wie die Exemplare unserer Sammlung beweisen, bei Elisabethpol und bei Borshom, einem Gebirgsorte westlich von Tiflis, und in Syrien hat Tristram[6]) sie in neuerer Zeit auf dem Libanon beobachtet.

Endlich bewohnt die Sandviper, wie Lenz[7]) und Schinz[8]) ganz richtig angegeben haben, auch die Nordküste von Afrika, und zwar besitzt das Stuttgarter Museum ein Exemplar derselben aus der Algérie, nur ist leider nicht bekannt, aus welchem Theile der Kolonie dieses Stück stammt. Ausserdem soll diese Art nach Linné[9]) auch in Libyen vorkommen, jedoch scheint mir diese Angabe, die im Laufe der Jahre von keiner Seite her bestätigt worden ist, mehr als zweifelhaft zu sein, und ich glaube sie daher vor der Hand unberücksichtigt lassen zu müssen.

Der Verbreitungsbezirk der *V. ammodytes* L. erstreckt sich somit ungefähr vom 9 bis zum 65° ö. L. von Ferro, wird im Norden von einer Linie begrenzt, die in Spanien etwa dem 43, in Frankreich dem 46, in Italien dem 45, in Bayern und Oesterreich dem 48, in Ungarn und Siebenbürgen dem 46 und in Klein-Asien und Transkaukasien dem 41° n. Br. folgt, und erreicht südwärts in Syrien den 34, in Algerien aber höchstens den 36° n. Br.

---

1) Rigler. Die Türkei und ihre Bewohner I. p. 125.
2) Expédition scientifique en Morée. Zool. p. 74.
3) Betta. Rettili ed Anfibi del Regno della Grecia p. 71.
4) Erhard. Fauna der Cycladen I. p. 73.
5) Cloquet. Faune des Médecins I. p. 354.
6) Proc. zool. Soc. of London 1864. p. 489.
7) Lenz. Schlangenkunde p. 404.
8) Schinz. Naturgesch. und Abbildungen der Reptilien p. 179.
9) Linné. Amoenitates academicae I. p. 507.

4. **Vipera xanthina** Gray.

V. capite elongato, deplanato, postice dilatato, subcordiformi et a trunco distincte separato; rostro brevi, apice rotundato et supra cum vertice squamis imbricatis, carinatis tecto; naribus utrinque in scutello simplici positis, lateralibus; scutello praenasali magna ex parte cum scutello nasali coalito; scuto supraorbitali mediocri, margine externo convexo et bulbum superante; oculo a scutis supralabialibus 4to et 5to, infra positis, duplici serie squamarum separato; scutis supralabialibus utrinque 9, infralabialibus 10—12; squamis in trunci parte anteriore in 23 series longitudinales dispositis; scutis abdominalibus 150—176, anali simplici, subcaudalibus utrinque 23—32.

Synonymie.

? Coluber lebetinus Forskål. Descriptiones Animalium p. 13. — Gmelin. Linnaei Systema naturae. Edit. XIII, I. p. 1094. № 201. —Bonaterre. Encyclopédie méth. Ophiologie p. 40. — Shaw. General Zoology III. part 2. p. 384.

? Vipera lebetina Latreille. Hist. nat. des Reptiles III. p. 324. — Daudin. Histoire des Reptiles VI. p. 137.

Daboia xanthina Gray. Catal. of Snakes p. 24.

Vipera aspis var. *ocellata* Berthold in: Wagner. Reise nach Kolchis p. 337.

Bekanntlich hat Jan[1]) den bisher durchaus rätselhaften *Coluber lebetinus* Forsk. auf die in der Erpétologie générale als *Echidna mauritanica* D. et B. beschriebene Viper bezogen und muss zu dieser durchaus irrigen Anschauungsweise entschieden nur durch den Umstand verleitet worden sein, dass beide genannten Giftschlangen auf der Insel Cypern einheimisch sind, denn die kurze Beschreibung, welche Forskål von seinem *Coluber lebetinus* gegeben hat, passt keineswegs auf die *V. mauritanica* D. et B. Forskål, dem zwei Exemplare des *Coluber lebetinus* aus Cypern zugekommen waren, hat sie, wie folgt, beschrieben: «Longitudo corporis subcubitalis, caudae 4 pollicaris: versus collum angustior et sesquipollice crassus. Caput latum, depressum, subcordatum. Squamae dorsi ovato-obtusae, planae, stria media elata, carinatae. Dorsum deflexum (en dos d'âne). Color superne griseus, ordinibus quatuor macularum transversalium, alternarum. In seriebus mediis ambis flavescunt maculae: sed in lateribus fuscae vel nigrae. Subtus albidus et densius nigropunctatus. Scuta abdominalia 152, squamae caudae 43». Aus dieser Beschreibung, die für jene Zeit vollkommen genügte, jetzt aber allerdings etwas oberflächlich und zugleich unbestimmt erscheint, lassen sich nur die auf Färbung und Zeichnung bezüglichen Angaben verwerthen, und namentlich fällt der Passus: «in seriebus mediis ambis flavescunt maculae, sed in lateribus fuscae vel nigrae» zuerst in die Augen, der auf keine der bisher bekannten *Viperiden*-Arten passt

1) Guérin. Revue et Mag. de Zoologie. 2 sér. XI. (1859) p. 152. — Obwohl ich in meinem Essai d'une Erpétologie de l'Algérie p. 71 Jan's Ansicht adoptirt habe, muss ich sie gegenwärtig für durchaus falsch erklären.

und allein schon genügt, um darzuthun, dass Forskål's *Coluber lebetinus* unmöglich eine *V. mauritanica* D. et B. gewesen sein kann, da bei dieser letzteren Art die Makeln der beiden mittleren Reihen, abgesehen davon, dass sie zu einer Zigzagbinde vereinigt sind, eben so dunkelbraun gefärbt erscheinen, wie die der seitlichen Reihen. Dagegen liegt mir eine Viper vor, auf welche Forskål's oben citirte Beschreibung sehr wohl passt, und die ich für ein ausgewachsenes Exemplar der von Gray beschriebenen *Daboia xanthina* halte; diese Schlange, deren Oberseite überall dunkelgrau gefärbt ist, besitzt auf Rumpf und Schwanz 4 Längsreihen von Makeln, und zwar sind die Makeln der beiden mittleren Reihen von schmutzig gelblichweisser Farbe, die der jederseitigen äusseren Reihe dagegen tief schwarz. Ausser der Färbung und der Zeichnung passen auch die übrigen, allerdings wenig bezeichnenden Angaben der Forskål'schen Beschreibung ganz gut auf das mir vorliegende Stück, jedoch mit Ausnahme der Bauch- und Schwanzschilderzahl, die nicht 152 + 43, sondern 176 + 32 beträgt; da es übrigens genugsam bekannt ist, dass Exemplare einer und derselben Schlangen-Art, in der Zahl sowohl der Bauch-, als auch der Schwanzschilder nicht unbedeutend von einander differiren[1]), so hat die Verschiedenheit, die zwischen dem *Coluber lebetinus* Forsk. und der mir vorliegenden *V. xanthina* Gray in der Schilderzahl vorhanden ist, nicht viel auf sich und es würde also die Identität beider Arten als erwiesen angesehen werden können, wenn nicht noch ein anderer Umstand hinzukäme, der diese Identität doch noch einigermaassen zweifelhaft erscheinen lässt. *Coluber lebetinus* Forsk. stammt nämlich, wie schon bemerkt, von der Insel Cypern, wo *V. xanthina* Gray meines Wissens bisher noch nicht gefangen worden ist, und es bleibt daher immer noch fraglich, ob die gelbgefleckte Viper Cyperns mit der gelbgefleckten Viper des vorder-asiatischen Festlandes identisch ist, oder ob nicht beide trotz der Uebereinstimmung in Färbung und Zeichnung am Ende doch zwei verschiedenen Arten angehören. So unwahrscheinlich die letztere Supposition auch sein mag, so lässt sich die Möglichkeit eines solchen Falles doch nicht leugnen, und da in Forskål's Beschreibung auf keines der Merkmale Rücksicht genommen ist, durch welche die verschiedenen *Vipera*-Arten gegenwärtig unterschieden werden, so kann die obige Frage streng genommen nur durch Untersuchung der Forskål'schen Originalstücke, oder doch wenigstens cyprischer Exemplare der gelbgefleckten Viper entschieden werden. Es scheint mir daher nach der vorstehenden Auseinandersetzung für jetzt wenigstens richtiger, für die in Rede stehende Giftschlange den von Gray vorgeschlagenen Namen, *V. xanthina*, zu adoptiren und die ältere Forskål'sche Benennung erst dann einzuführen, wenn durch Auffindung der *V. xanthina* Gray auf der Insel Cypern die Identität derselben mit *Coluber lebetinus* Forsk. unzweifelhaft nachgewiesen sein wird.

1) Auch *V. xanthina* Gray variirt in dieser Hinsicht sehr bedeutend, denn das von Berthold als *V. aspis* beschriebene Exemplar besitzt 150 Bauch- und 23 Paar Schwanzschilder, während bei meinen beiden Stücken 170 oder 176 Bauch- und 27 oder 32 Paar Schwanzschilder vorhanden sind. Forskål's Angabe der Bauchschilderzahl passt fast vollkommen auf das Berthold'sche Exemplar, dagegen differirt dieses letztere hinsichtlich der Subcaudalia so bedeutend, dass ich fast glauben möchte, Forskål habe mit 43 die Gesammtzahl der Schwanzschilder, nicht aber die Zahl der Paare bezeichnet.

V. xanthina Gray, die von Berthold, wie ich mich nach Untersuchung des Originalexemplares im Goettinger Museum auf das Entschiedenste überzeugt habe, als *V. aspis* beschrieben worden ist, hat im Habitus, so wie überhaupt in der ganzen Organisation die grösste Aehnlichkeit mit der *V. mauritanica* D. et B., unterscheidet sich von derselben aber nicht allein durch die völlig verschiedene Färbung und Zeichnung, sondern hauptsächlich durch die Beschaffenheit der Supraorbitalschilder; bei *V. xanthina* Gray findet sich nämlich jederseits ein einziges Supraorbitalschild von mässiger Grösse, das an seinem äusseren Rande sehr convex erscheint und den Augapfel bedeutend überragt, bei *V. mauritanica* D. et B. dagegen ist die Supraorbitalregion am Rande mit 3—5 flachen Schildchen bekleidet, unter denen stets eines, bald das vorderste, bald das mittelste, die übrigen fast um das Doppelte an Grösse übertrifft. Ausserdem bieten beide Arten noch mehrere andere Unterscheidungsmerkmale dar, denen jedoch meiner Ansicht nach nur eine mehr untergeordnete Bedeutung beigelegt werden kann. So besitzt *V. xanthina* Gray constant 9 Supralabialia und 23 Längsreihen von Schuppen im vorderen Drittel des Rumpfes, während bei *V. mauritanica* D. et B. die Zahl der Oberlippenschilder 11, selten 12, beträgt und die Schuppen in 24—26 Längsreihen angeordnet sind. Ferner besitzt die letztgenannte Art auffallend stark entwickelte Supranasalschilder, deren jederseits ein einziges vorhanden ist, während bei *V. xanthina* Gray jederseits 2 Supranasalia von gewöhnlicher Grösse hinter einander stehen. Endlich ist bei *V. mauritanica* D. et B. das 4te Oberlippenschild das grösste von allen und übertrifft das vorhergehende 3te fast um das Doppelte an Grösse, bei *V. xanthina* Gray dagegen ist zwischen dem 3ten und 4ten Supralabialschilde kein auffallender Grössenunterschied zu bemerken. Die Zahl der Schuppenreihen, welche den Augapfel von den darunter liegenden Supralabialschildern trennen, so wie die Beschaffenheit der das Nasenloch begrenzenden Schilder scheint jedoch bei beiden Arten keineswegs immer verschieden zu sein, und zwar ist es *V. mauritanica* D. et B., bei welcher diese Verhältnisse hin und wieder Abänderungen unterworfen sind. Während nämlich bei *V. xanthina* Gray, so weit meine Erfahrungen reichen, constant 2 Schuppenreihen zwischen dem Augapfel und den darunter gelegenen Oberlippenschildern vorhanden sind, finden sich bei *V. mauritanica* D. et B. deren in den allermeisten Fällen drei vor, jedoch besitzt die akademische Sammlung den Kopf eines bei Oran erbeuteten Exemplares, an welchem jederseits der Augapfel von den Supralabialschildern nur durch 2 Schuppenreihen getrennt ist. Aehnlich verhält es sich auch mit den das Nasenloch umgebenden Schildern. Das Nasalschild ist bei *V. xanthina* Gray einfach, besitzt aber in seinem hinteren Theile eine oder selbst zwei eingedrückte Linien, welche dasselbe bei oberflächlicher Betrachtung allerdings getheilt erscheinen lassen, welche ich aber schon desshalb nicht für Suturen ansehen kann, weil ihre Lage und Richtung bei ein und demselben Exemplar auf der rechten Seite eine andere ist, als auf der linken; dieses Nasalschild nun, das ich für einfach halte, grenzt mit seinem Vorderrande an das Praenasale und ist in seinem unteren, den Supralabialschildern zunächst gelegenen Theile sogar mit demselben verschmolzen, im oberen Theile dagegen findet sich zwischen beiden genannten

Schildern eine tiefe und deutliche Furche, die fast senkrecht von oben nach unten verläuft und beide von einander trennt. Genau dieselbe Anordnung des Nasal- und Praenasalschildes findet sich auch bei *V. mauritanica* D. et B., jedoch nicht immer, denn wie ich weiter unten zeigen werde, giebt es auch Exemplare dieser Art, bei denen das Nasenloch deutlich zwischen zwei Schildern liegt, so wie auch solche, bei denen das bald einfache, bald doppelte Nasale durchweg vom Praenasalen getrennt erscheint. Kurz das sicherste Merkmal zur Unterscheidung der beiden in Vorstehendem verglichenen Arten bleibt immer die Beschaffenheit der Supraorbitalschilder, und da die Differenz in der Zahl und Form dieser Schilder zugleich mit einer sehr auffallenden Verschiedenheit in der Färbung und Zeichnung Hand in Hand geht, so hält es selbst bei nur oberflächlicher Betrachtung nicht schwer, beide Arten von einander zu unterscheiden.

Ausser mit *V. mauritanica* D. et B. bietet *V. xanthina* Gray, wenigstens die jungen Exemplare, auch mit *V. aspis* L. einige Aehnlichkeit dar, jedoch nur in der Färbung und Zeichnung, denn in den übrigen Organisationsverhältnissen sind beide Arten meist durchaus verschieden. Es ist daher schwer abzusehen, wesshalb Berthold das ihm vorliegende Exemplar der *V. xanthina* Gray als *V. aspis* beschrieben hat, da er doch selbst angiebt, dass dasselbe 23 Schuppenreihen und gleichartige Kopfschuppen besitzt; die Zahl der Schuppenreihen und die Beschaffenheit der Kopfbekleidung bilden aber, wie schon weiter oben bemerkt, die hauptsächlichsten Unterscheidungsmerkmale zwischen den beiden genannten Arten, denn *V. xanthina* Gray besitzt im vorderen Rumpfdrittel constant 23 Reihen von Schuppen und ihr Kopf ist gleichfalls mit Schuppen, und zwar mit stark und deutlich gekielten, bekleidet, bei *V. aspis* L. dagegen beträgt die Zahl der Schuppenreihen stets 21 und die Kopfbekleidung besteht aus flachen, polygonalen, kaum dachziegelförmig gelagerten Schildchen.

Das grössere der beiden mir vorliegenden Exemplare, das ausgewachsen zu sein scheint, besitzt eine Totallänge von 74 Ctm.

Färbung und Zeichnung. Gray's Beschreibung der *V. xanthina* ist wie alle Beschreibungen dieses Autors sehr kurz und oberflächlich und bezieht sich lediglich auf die Färbung und Zeichnung; sie lautet in der Uebersetzung wie folgt: «hellbraun, unten heller, dicht punktirt; der Rücken unregelmässig braun gefleckt, die centrale Reihe (der Flecken) am grössten; Hinterkopf jederseits mit einem dunkelen Fleck; Schläfen mit einer schrägen braunen Binde, die am hinteren Rande der Orbita entspringt und nach hinten an Breite zunimmt; auf der Lippe unter dem Auge ein kleiner brauner Fleck». Mit dieser Beschreibung stimmt von den 4 Exemplaren, die ich zu untersuchen Gelegenheit gehabt, das im Berliner Museum sub № 2866 aufgestellte noch am Besten überein, nur ist dieses etwa halbwüchsige Stück, das noch aus den Zeiten Rudolphi's stammt, durch das lange Liegen im Weingeist in der Färbung ein wenig alterirt. Es ist oben dunkelgraubraun gefärbt und zeigt auf dem Rücken Längsreihen brauner Makeln, unten dagegen erscheint es gelblichweiss, sparsam schwarz punktirt und besitzt am Aussenrande fast eines jeden Bauchschildes

schwarze Makeln; auf dem Hinterkopfe finden sich zwei kleine, dicht neben einander stehende, braune Flecken, hinter welchen zwei schräge, etwa sichelförmige, gleichfalls braune Makeln stehen, und an den Seiten des Kopfes ist eine ebenfalls braune, vom Hinterrande der Orbita schräg nach hinten und unten ziehende Binde, so wie ein kleiner, wenig deutlicher Fleck unter dem Auge auf den Supralabialschildern vorhanden. Von diesem Stücke etwas abweichend und mehr mit dem mir vorliegenden jüngeren Exemplar übereinstimmend ist das von M. Wagner gefangene in der Goettinger Sammlung, dessen Färbung und Zeichnung Berthold, wie folgt, beschrieben hat: «oben mit gelben, braun umsäumten Netzflecken, unten grau, grünlich marmorirt; hinter dem Auge eine schmale, lange, dunkele Binde, auf jeder Seite des Hinterhauptes ein schräger, breiter, dunkeler Strich»; zu dieser, allerdings sehr kurzen Beschreibung muss ich nun hinzufügen, dass die Zeichnungen auf dem Kopfe genau so beschaffen sind, wie bei dem Berliner Exemplar, und ferner, dass die sogenannten Netzflecken nicht rein gelb, sondern durchaus bräunlichgelb und zugleich auch nicht überall deutlich braun gesäumt sind.

Was nun die beiden Stücke unserer Sammlung anbetrifft, so ist das kleinere derselben (№ 403 b) auf der Oberseite überall sehr hell kaffeebraun gefärbt und zeigt auf Rumpf und Schwanz alternirende braune Makeln, die in vier Längsreihen angeordnet sind; die Makeln der jederseitigen äusseren Reihe sind ziemlich gross und deutlich der Quere nach gestellt, diejenigen der jederseitigen inneren Reihe dagegen sind viel kleiner und der Länge nach gerichtet. Zwischen diesen beiden inneren Makelreihen, also längs der Rückenmitte, sieht man bei genauerer Betrachtung eine Längsreihe sehr grosser runder Makeln von heller röthlichbrauner Farbe, die besonders dann deutlich hervortreten, wenn das Thier im Weingeist liegt oder doch sehr feucht ist, beim Trockenwerden der Schuppen aber beinahe verschwinden[1]); Diese centralen Makeln sind im vordersten Theile des Rumpfes, namentlich gleich hinter dem Kopfe, rund herum braun eingefasst, weiter nach hinten aber reducirt sich die Einfassung auf einen seitlichen Saum, der eben durch die der Länge nach gestellten braunen Makeln der vorhin erwähnten zwei inneren Längsreihen gebildet wird. Jede dieser röthlichbraunen Makeln des Rückens scheint nun aus zwei, einander nicht ganz genau gegenüberstehenden Makeln entstanden zu sein, wenigstens sind in dem hinteren Theile des Rumpfes die beiden Hälften jeder Makel mehr oder weniger verschoben und zeigen eine entschiedene Neigung mit einander zu alterniren. Die Oberseite des Kopfes ist genau so gezeichnet, wie bei den Exemplaren im Berliner und Goettinger Museum: es finden sich nämlich auf dem Hinterkopfe zwei kleine dunkelbraune Makeln, von denen jede etwas nach hinten und zugleich nach innen vom Supraorbitalschilde steht und von einer halbmond- oder sichel-

1) Auf diese centralen, nur unter gewissen, oben angegebenen Umständen deutlich hervortretenden Makeln bin ich erst nach Untersuchung des Exemplares im Goettinger Museum aufmerksam geworden, früher waren sie mir völlig entgangen und daher ist ihrer auch in der von mir in russischer Sprache veröffentlichten Beschreibung der *V. xanthina* Gray gar nicht gedacht; man vergleiche: Труды перваго съѣзда русскихъ естествоиспытателей въ С. Петербургѣ. Отдѣленіе зоологіи. p. 290

förmigen, mit der Convexität nach hinten und schräg nach innen gerichteten, gleichfalls dunkelbraunen Makel gefolgt ist; an den Seiten des Kopfes zieht vom Hinterrande der Orbita eine nach hinten zu breiter werdende, dunkelbraune Binde schräg nach abwärts gegen den Rumpf, um mit der ersten seitlichen Rumpfmakel zu verschmelzen, und auf den weisslichen Oberlippenschildern findet sich unter dem Auge, also auf der Nath zwischen dem 4ten und 5ten Supralabiale, ein mehr oder weniger deutlicher bräunlicher Fleck. Die Unterseite aller Theile ist gelblichweiss, erscheint aber, da sie mit zahllosen feinen, schwarzen Pünktchen besäet ist, hellgrau, jedoch mit Ausnahme der einzelnen Schildränder, die an 3 oder 4 Stellen nicht punktirt und daher gelblichweiss gefärbt sind; diese hellen Stellen alterniren gewöhnlich mit denjenigen der beiden benachbarten Schilder. An den Seiten der meisten Bauchschilder stehen mehr oder weniger deutliche, kleine, hellbraune Flecken, die Schwanzschilder dagegen sind einfarbig. Auf der Unterseite des Kopfes finden sich, eben so wie bei dem Berliner Exemplar, jederseits zwei gleichfalls braune Flecken, von denen der vordere auf dem 5ten und 6ten, der hintere dagegen nach innen vom 10ten Infralabiale steht.

Das grössere der mir vorliegenden Exemplare stimmt in der Zeichnung grösstentheils mit dem soeben beschriebenen überein, weicht in der Färbung aber nicht unbedeutend von demselben ab. Die Grundfarbe der Oberseite ist nämlich ein ziemlich dunkeles Grau, das stellenweise, wie namentlich auf dem Kopfe und im vorderen Theile des Rumpfes einen, sehr schwachen grünlichen Anflug besitzt. Die Zeichnungen auf dem Kopfe sind schwarz, stimmen aber sonst mit den Zeichnungen des jüngeren Exemplares vollkommen überein, mit Ausnahme der grossen Makeln des Hinterkopfes, welche nicht halbmondförmig sind, sondern zwei schräge von vorn und innen nach hinten und aussen gerichtete, am hinteren Ende kolbig aufgetriebene Binden darstellen. Die 4 Längsreihen alternirender Makeln auf dem Rumpfe sind bei diesem Exemplare gleichfalls schwarz und diejenigen der jederseitigen äusseren Längsreihe ausserdem noch zu ganz deutlichen Querbinden umgestaltet; dabei findet sich zwischen je 2 auf einander folgenden Querbinden meist noch ein rundlicher schwarzer Fleck, der z. Th. auf dem Bauchschilde, z. Th. auf den Schuppen der jederseitigen äussersten Längsreihe steht. Die grossen hellen Makeln der Rückenmitte haben hier eine unbestimmte schmutzig gelblichweisse Farbe und treten gleichfalls nur dann deutlich hervor, wenn das Thier im Weingeist liegt, oder doch sehr stark befeuchtet ist: im vorderen Theile des Rumpfes sind sie einfach und gross, theilen sich aber später in je 2 kleinere, die entweder vollkommen getrennt sind und ganz deutlich mit einander alterniren, oder aber z. Th. noch an einander hängen und alsdann eine aus zwei verschobenen Hälften gebildete Figur darstellen; seitlich erscheinen diese helleren Makeln meist schwarz gesäumt, und zwar entspricht auch hier der Saum den längsgestellten Makeln der jederseitigen inneren Längsreihe. Der Schwanz ist auf der Oberseite fast einfarbig dunkelgrau, da die Zeichnungen sehr verschwommen und undeutlich sind. Die Unterseite aller Theile ist gelblichweiss, doch ist diese Farbe nur an der Seite der einzelnen Schilder deutlich und erstreckt sich auch auf den Unterrand der die jederseitige äusserste Längsreihe bildenden Schuppen; der grösste

Theil der Unterseite erscheint in Folge der zahllosen darauf befindlichen schwarzen Pünktchen grau gefärbt, und ausserdem trägt jedes Schild 3, 4 oder 5 schwarze Makeln von unregelmässig viereckiger Form, die mit denen der benachbarten Schilder alterniren und daher der Unterseite des Rumpfes und Schwanzes ein schachbrettartiges Aussehen verleihen. Der Kopf besitzt unten ausser den 4 Makeln, deren Stellung bereits bei dem Stück b angegeben ist, noch vereinzelte unregelmässige schwarze Fleckchen auf den Gularschildern.

Habitat. *V. xanthina* Gray gehört gleichfalls dem circummediterranen Faunengebiete an, ist aber in ihrem Vorkommen ausschliesslich auf Asien beschränkt. Die beiden Exemplare, auf welche Gray die Art begründet hat, waren dem British Museum aus Klein-Asien zugekommen, und zwar das eine ohne nähere Angabe des Fundortes, das andere, grössere dagegen aus Xanthus, einem Orte am Flusse gleiches Namens im alten Lycien, der dem heutigen Gunik, im südlichsten Theile von Anatolien, entspricht. Später erhielt das genannte Museum noch ein Exemplar aus Xanthus[1]) und in neuester Zeit hat Tristram[2]) diese Art auch in Galiläa gefunden. Ausser den obigen Exemplaren sind mir, wie schon bemerkt, noch vier andere bekannt, nämlich eines im Berliner Museum (№ 2866) ohne Angabe des Fundortes, eines in der Universitätssammlung zu Göttingen, das M. Wagner am Urmiah-See in der persischen Provinz Adserbeidshan erbeutet hat und das vom verstorbenen Berthold irrthümlich als *V. aspis* L. bestimmt worden war, und endlich zwei Stücke aus dem Kaukasus, welche in den Jahren 1851 und 1852 vom kaiserlichen botanischen Garten hieselbst nebst anderen, unzweifelhaft kaukasischen *Reptilien* an das akademische Museum eingeschickt worden waren, von denen ich aber trotz aller Mühe den genauen Fundort nicht habe in Erfahrung bringen können. Wahrscheinlich stammen sie aus irgend einer hochgelegenen Gegend des kaukasischen Gebirges, zum Mindesten behauptet M. Wagner in seinen Beiträgen zur Naturgeschichte Vorder-Asiens[3]), die zwei Jahre später als die Reise nach Kolchis erschienen, dass er die von Berthold als *V. aspis* bestimmte Giftschlange auch im Kaukasus, in Regionen von bedeutender Höhe, zwischen 6—7000 Fuss gefangen habe. Endlich ist es ziemlich wahrscheinlich, dass *V. xanthina* Gray auf der Insel Cypern, woher Forskål seinen *Coluber lebetinus* erhalten hat, einheimisch ist, ob sie aber, wie Shaw behauptet, auch in Griechenland und auf den griechischen Inseln lebt, bleibt noch sehr zweifelhaft, bisher wenigstens ist sie daselbst weder von den Mitgliedern der Expédition scientifique en Morée, noch von Erhard, dem Erforscher der Cycladen, beobachtet worden, noch wird ihrer auch in Betta's[4]) herpetologischer Fauna Griechenlands gedacht.

5. **Vipera mauritanica** Dum. et Bibr.

V. capite elongato, deplanato, postice dilatato, subcordiformi et a trunco distincte separato; rostro brevi, apice rotundato et supra cum vertice squamis imbricatis, carinatis

1) Günther. Catal. of Colubrine Snakes p. 268.
2) Proc. zool. Soc. of London 1864 p. 489.
3) Wagner. Reise nach Persien und dem Lande der Kurden II. p. 302. Anmerk. 1.
4) Betta. Rettili ed Anfibi del Regno della Grecia.

tecto; naribus utrinque in scutello simplici vel diviso positis, lateralibus; scutello praenasali distincto, interdum magna ex parte cum scutello nasali coalito; scutellis supraorbitalibus utrinque 3—5 parvis, planis, antico vel medio ceterum majori; oculo a scutis supralabialibus 4to et 5to, infra positis, triplici, rarius duplici serie squamarum separato; scutis supralabialibus utrinque 11—12, infralabialibus 12—13; squamis in trunci parte anteriore in 24—26 series longitudinales dispositis; scutis abdominalibus 154—180, anali simplici, subcaudalibus utrinque 42—48.

Synonymie.

? Vipera euphratica Martin. Proc. zool. Soc. of London 1838. p. 82. — Martin. Ann. and Mag. Nat. Hist. 1 ser. III. p. 203.

Vipera ? echis Schlegel in: Wagner. Reisen in der Regentschaft Algier III. p. 131.

Clotho ? mauritanica Gray. Catal. of Snakes p. 27.

? Daboia euphratica Gray. Catal. of Snakes p. 116.

Echidna mauritanica Guichenot. Exploration scient. de l'Algérie. Reptiles p. 24. pl. III[1]). — D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1431.

Vipera lebetina Strauch. Essai d'une Erpétol. de l'Algérie p. 71.

Vipera confluenta Cope. Proc. zool. Soc. of London 1863. p. 229. — Cope. Ann. and Mag. Nat. Hist. 3 ser. XIII. p. 181.

Nach einem genauen Vergleiche der Beschreibungen von *V. euphratica* Mart. und von *V. confluenta* Cope mit *V. mauritanica* D. et B. halte ich es für sehr wahrscheinlich, dass alle drei Arten identisch sind, wenigstens ist es mir nicht gelungen, irgend ein Merkmal zur sicheren Unterscheidung derselben aufzufinden. Hinsichtlich der Identität von *V. confluenta* Cope mit *V. mauritanica* D. et B. bin ich übrigens auch keinen Augenblick in Zweifel, denn diese Art stimmt, wie ich aus der von Cope veröffentlichten, ausführlichen Beschreibung und der beigefügten xylographischen Abbildung des Kopfes entnehme, genau mit einem mir vorliegenden, aus der Gegend von Oran stammenden Exemplare der *V. mauritanica* D. et B. überein und weicht von demselben nur in einigen wenigen, sehr unwesentlichen Punkten, wie namentlich in der Zahl der Schuppenreihen und der Bauchschilder, etwas ab. Vergleicht man aber den von Cope abgebildeten Kopf der *V. confluenta* mit der im herpetologischen Theile der Exploration scientifique de l'Algérie gegebenen Abbildung der *V. mauritanica* D. et B., so stellen sich zwischen beiden allerdings zwei sehr in die Augen fallende Differenzen heraus, und diesem Umstande ist es wohl auch zuzuschreiben, dass Cope seine Viper für eine neue und, wie er ausdrücklich bemerkt, der *V. lebetina* Jan (= *V. mauritanica* D. et B.) sehr nahe verwandte Art gehalten hat. Bei der *V. confluenta* Cope liegt nämlich das Nasenloch in einem einzigen Schilde, welches zugleich von dem davorge-

1) Die Abbildungen zum herpetologischen Theile der Exploration scientifique de l'Algérie wurden, wenn ich nicht irre, bereits im Jahre 1848 ausgegeben, während der Text erst 1850 erschien.

legenen Praenasalschilde vollkommen getrennt ist, bei dem von Guichenot auf pl. III. f. 1 a abgebildeten Kopfe der *V. mauritanica* D. et B. dagegen wird das Nasenloch von zwei Schildern begrenzt, von welchen das vordere, grössere, nur im oberen Theile vom Praenasale getrennt, im unteren aber mit demselben verwachsen ist. Wie wenig jedoch die eben erwähnten Differenzen zu bedeuten haben, lehrt das mir vorliegende Stück 404 a unserer Sammlung, bei welchem auf der rechten Seite zwei Nasalschilder vorhanden sind, von denen das vordere genau so, wie Guichenot es zeichnet, mit dem Praenasale verwachsen ist, während auf der linken Seite das Nasalschild einfach und, wie bei Cope's *V. confluenta*, vom Praenasale vollkommen getrennt erscheint. Eben so geringe Bedeutung ist nun auch den Differenzen beizulegen, welche zwischen *V. confluenta* Cope und *V. mauritanica* D. et B. in der Zahl der Schuppenreihen und der Bauchschilder existiren: *V. confluenta* Cope besitzt im vorderen Drittel des Körpers 25 Längsreihen von Schuppen und die Unterseite ihres Rumpfes ist mit 180 Schildern bekleidet, das mir vorliegende Exemplar der *V. mauritanica* D. et B. zeigt 26 Schuppenreihen und 165 Bauchschilder und bei den zwei Exemplaren der *V. mauritanica* D. et B., die im Berliner Museum vorhanden sind, beträgt die Zahl der Schuppenreihen 24, die der Bauchschilder aber 154 und 158; kurz es sind also sowohl die Schuppenreihen, als auch die Bauchschilder in der Zahl variabel und können daher bei Entscheidung der Frage, ob die beiden in Rede stehenden Arten identisch oder verschieden sind, nicht weiter in Betracht kommen. Während nun, wie ich eben gezeigt habe, *V. confluenta* Cope und *V. mauritanica* D. et B. nur in solchen Organisationsverhältnissen von einander abweichen, welche überhaupt wenig constant sind, stimmen sie in den wesentlichen Merkmalen, wie namentlich in der Beschaffenheit der Supraorbital- und Supranasalschilder vollkommen mit einander überein, und da auch die Färbung und Zeichnung bei beiden genau dieselbe ist, so scheint mir wohl die Identität beider Arten kaum bezweifelt werden zu können.

Anders verhält es sich mit der *V. euphratica* Mart. Die Beschreibung, welche Martin von dieser Art gegeben hat, ist nämlich in vieler Hinsicht unvollständig, mitunter sogar unklar, und es hält daher schwer, sich einen richtigen Begriff von der wahren Natur dieser Schlange zu machen. Der Umstand jedoch, dass *V. euphratica* Mart. nicht ein einfaches Supraorbitalschild, sondern an Stelle dessen mehrere Schildchen besitzt, die, wie Martin ausdrücklich bemerkt, die Schuppen des Interorbitalspatiums an Grösse übertreffen, veranlasst mich, in dieser Art eine *V. mauritanica* D. et B. zu vermuthen, und ich würde auch keinen Augenblick zögern, sie mit Entschiedenheit für die letztgenannte Species zu erklären, wenn nicht aus der Beschreibung hervorginge, dass bei ihr die das Nasenloch umgebenden Schilder etwas anders gestaltet sind als bei *V. mauritanica* D. et B. Martin, der das Nasenloch als gross bezeichnet und noch von einer besonderen, mir nicht ganz verständlichen Klappenvorrichtung in demselben spricht, bemerkt nämlich weiter, dass «a large elongated scale intervenes between the nasal cavity and the rostral plate», und man sollte daher glauben, dass bei *V. euphratica* Mart. eine ähnliche Anordnung der Nasalschilder besteht,

wie bei *V. Russellii* Shaw, bei welcher bekanntlich das sehr grosse Nasenloch zwischen 3 Schildern liegt, von denen das vorderste in direkter Berührung mit dem Rostrale steht und daher genau dieselbe Stellung einnimmt, wie das von Martin erwähnte Schild. Das Vorhandensein einer solchen Anordnung der Nasalschilder bei *V. euphratica* Mart. ist aber schon desshalb mehr als unwahrscheinlich, weil Martin im Anfange der Beschreibung seiner Schlange ausdrücklich bemerkt, dass dieselbe der *V. Russellii* Shaw (*V. elegans* Daud.) nahe verwandt ist, sich von ihr aber «in the disposition of the plates around and between the nostrils» unterscheidet, und es scheint daher die Ansicht Gray's über die Stellung und Bedeutung der oben erwähnten «large elongated scale» doch am Ende richtig zu sein; Gray sagt nämlich in Bezug auf dieses Schild, dass sich «an elongated plate between the nasal and rostral plates» findet, und deutet dasselbe somit als Praenasalschild. Sollte nun *V. euphratica* Mart. wirklich ein Praenasalschild besitzen, so müsste sie ohne Widerrede mit *V. mauritanica* D. et B. vereinigt werden, denn auch die übrigen, allerdings sehr dürftigen Angaben in der von Martin veröffentlichten Beschreibung passen sehr gut auf die letztgenannte Art und selbst die enorme Grösse des Martin'schen Exemplares — es ist 5 Fuss engl. lang, — würde einer solchen Identificirung nicht widersprechen, da auch *V. mauritanica* D. et B., freilich nur selten, eine Totallänge von 150 Ctm. erreicht; eben so stimmen beide Arten auch in ihrem Vorkommen ziemlich überein, wenigstens ist *V. euphratica* Mart. bisher nur in solchen Gegenden gefunden worden, in denen *V. mauritanica* D. et B. sehr wohl einheimisch sein könnte. So wahrscheinlich nun die Identität der beiden in Rede stehenden *Vipera*-Arten auch ist, so lässt sie sich zur Zeit doch nicht mit vollkommener Sicherheit feststellen, denn Gray hat, wie er ausdrücklich angiebt, das Originalexemplar der *V. euphratica* Mart. nicht gesehen, und folglich beruht seine Angabe über das Vorhandensein des Praenasalschildes nur auf einer allerdings nicht unwahrscheinlichen Vermuthung. Unter so bewandten Umständen halte ich es für richtiger, die *V. euphratica* Mart. wenigstens bis auf Weiteres als fragliches Synonym zu *V. mauritanica* D. et B. zu stellen und die Entscheidung der Frage, ob beide Arten wirklich identisch sind, competenteren Richtern zu überlassen.

V. mauritanica D. et B. besitzt jederseits 3—5 flache Supraorbitalschilder, unter denen entweder das vorderste, oder das mittelste die übrigen fast um das Doppelte an Grösse übertrifft, und unterscheidet sich durch dieses Merkmal von allen ihren Gattungsgenossen, deren Supraorbitalregion entweder mit einem einzigen Schilde, oder aber mit kleinen gewöhnlichen oder hornförmig erhobenen Schuppen bekleidet ist; von den *Vipera*-Arten mit beschuppter Supraorbitalregion unterscheidet sie sich ausserdem noch durch die Anwesenheit des Praenasalschildes, welches den Raum zwischen dem Rostrale und dem vorderen Theile des Nasalschildes einnimmt und an dessen Stelle sich bei jenen stets eine Menge kleiner Schuppen findet. Im Habitus stimmt diese Art, wie schon weiter oben bemerkt, am Meisten mit *V. xanthina* Gray überein, mit *V. arietans* Merr. dagegen, mit welcher sie nach Guichenot und Duméril nahe verwandt und früher sogar verwechselt worden sein

soll, hat sie wohl kaum mehr als die getheilten Subcaudalschilder, d. h. das Gattungsmerkmal, gemein.

Diese Art erreicht gewöhnlich eine Totallänge von 80—100 Ctm., jedoch habe ich in der Sammlung des Hrn. Gaston in Oran ein Exemplar von 150 Ctm. Länge gesehen.

Färbung und Zeichnung. Die Grundfarbe der Oberseite erscheint bald hellgelblichbraun, bald mehr gelblichgraubraun, die der Unterseite dagegen stets sehr hell bräunlichgelb. Auf dem Kopfe finden sich jederseits zwei mehr oder weniger deutliche Längsbinden, von denen die untere, längere, am Hinterrande der Orbita entspringt und schräge nach hinten und unten gegen den Rumpf zieht, während die obere, kürzere, auf den Hinterkopf beschränkt ist und nahezu dieselbe Richtung hat; unter jedem Auge steht ein bald grösserer, bald kleinerer, oft sehr undeutlicher, gleichfalls brauner Fleck. Längs der Rückenmitte zieht eine breite, braune, sich auf den Schwanz fortsetzende Wellenbinde, die aus der Verschmelzung grosser, runder, alternirender Makeln entstanden zu sein scheint und an einzelnen Stellen auch wirklich in mehr oder weniger deutliche Makeln aufgelöst ist; an jeder Seite des Rumpfes und Schwanzes findet sich eine gleichfalls braune Binde, die aber meist in rundliche, mit den Rückenmakeln alternirende Makeln aufgelöst ist und nur an einzelnen Stellen, wie gleich hinter dem Kopfe und auf dem Schwanze, als continuirliches Band erscheint. Auf der Unterseite trägt fast jedes Schild mehrere, aus feinen schwärzlichen Pünktchen zusammengesetzte, mehr oder weniger verschwommene, graue Nebelflecken, die jedoch weder in Zahl, noch in Stellung constant sind. Die cyprischen, so wie überhaupt alle nicht algierischen Exemplare dieser Art haben eine mehr graue Färbung und besitzen auch nicht braune, sondern dunkelbraungraue, meist wenig scharf begrenzte Zeichnungen.

Habitat. Ausser auf Cypern und in der Algérie findet sich diese Art auch in Aegypten, in Persien und, falls sich meine Vermuthung in Bezug auf die Identität der *V. euphratica* Mart. und der *V. mauritanica* D. et B. bestätigen sollte, auch in Galiläa und am Euphrat. Auf der Insel Cypern, wo *V. mauritanica* D. et B. nach Steindachner[1]) die einzige Giftschlangen-Art sein soll, scheint sie nicht selten vorzukommen, denn sowohl das Pariser und das Mailänder[2]), als auch das Leydener Museum besitzen cyprische Stücke dieser Art. In der Algérie ist sie auffallender Weise auf ein ganz kleines Gebiet beschränkt, nämlich auf eine Schlucht am Meere, eine Stunde westlich von der Stadt Oran[3]), wo auch das mir vorliegende Stück von einem Spanier, und zwar auf specielle Bestellung, gefangen worden ist. Eichwald[4]) behauptet zwar, dass *V. minuta* L., mit welchem Namen er die in Rede stehende Art bezeichnet, im Süden der Algérie einheimisch sei und nur bei Oran bis an's Meer vordringe, irrt dabei aber entschieden, denn alle übrigen Autoren, die über die herpetologische Fauna von Algerien geschrieben haben, wie namentlich Schlegel, Wagner,

1) Unger und Kotschy. Die Insel Cypern. p. 572.
2) Jan. Elenco sist. degli Ofidi p. 121. — Guérin. Revue et Mag. de Zoologie. 2 sér. XI. (1859) p. 152.
3) Wagner. Reisen in der Regentschaft Algier III. p. 132.
4) Nouv. Mém. de Moscou IX. p. 438.

Guichenot und Lallemant[1]) stimmen darin überein, dass *V. mauritanica* D. et B. in der Algérie ausschliesslich bei Oran vorkommt, und ich kann diese letztere Angabe nur bestätigen, da es auch mir während meines Aufenthaltes in der genannten Kolonie nicht gelungen ist, andere als Oran'che Exemplare dieser Art zu Gesicht zu bekommen. Ueber die Verbreitung der in Rede stehenden Giftschlange in Aegypten kann ich leider nichts mittheilen, da das einzige mir bekannte aegyptische Exemplar derselben, das ich im Berliner Museum zu sehen Gelegenheit hatte, nicht mit einer speciellen Fundortsangabe versehen war; eben so ist auch nicht bekannt, wie weit sie in Persien verbreitet ist, da der verstorbene Filippi[2]) sie im Anhange zu seiner persischen Reise einfach aufführt, ohne anzugeben, in welcher Gegend des Landes er sie gefangen hat. Endlich muss ich noch bemerken, dass die *V. euphratica* Mart., die mir, wie bereits gesagt, von der *V. mauritanica* D. et B. kaum verschieden zu sein scheint, von der Euphrates-Expedition an den Ufern des Euphrat entdeckt worden ist, und dass Tristram[3]) dieselbe in neuester Zeit auch in Galiläa gefangen hat.

6. **Vipera superciliaris** Peters.

V. capite elongato, deplanato, postice dilatato et a trunco separato; rostro brevi, apice rotundato et supra cum vertice squamis parvis, imbricatis, carinatis tecto; naribus utrinque inter scutella bina positis, lateralibus; scutello praenasali nullo; scuto supraorbitali magno, rugoso; oculo a scuto supralabiali 4to, infra posito, duplici serie squamarum separato; scutis supralabialibus utrinque 9, infralabialibus. — ?; squamis in trunci parte anteriore in 27 series longitudinales dispositis; scutis abdominalibus 142, anali simplici, subcaudalibus utrinque 40.

Synonymie.

Vipera superciliaris Peters. Berliner Monatsberichte 1854 p. 625. — Peters in: Wiegmann. Archiv für Naturgeschichte 1855. I. p. 55.

V. superciliaris Peters und *V. Russellii* Shaw sind die beiden einzigen Arten der in Rede stehenden Gattung, bei welchen das Rostralschild in unmittelbarer Berührung mit dem Nasalschilde steht und nicht, wie bei allen vorhergehenden Arten, durch ein Praenasalschild, oder wie bei allen folgenden, durch kleine Schuppen von demselben getrennt ist. Von einander unterscheiden sich beide Arten nicht allein durch den Habitus, sondern hauptsächlich durch die Form und Lage des Nasenlochs, so wie durch die Zahl der Schuppenreihen, welche den Augapfel von den darunter gelegenen Oberlippenschildern trennen. *V. supercilaris* Peters hat nämlich den gewöhnlichen Habitus der *Vipera*-Arten, d. h. einen flachen, breiten Kopf und einen kurzen, dicken Schwanz, dabei liegt ihr Nasenloch, das von

1) Lallemant. Erpétologie de l'Algérie p. 35.
2) Filippi. Note di un viaggio in Persia nel 1862. p. 357.
3) Proc. zool. Soc. of London 1864. p. 489. — Ann. and Mag. Nat. Hist. 3 ser. XV. p. 90.

ganz gewöhnlicher Grösse ist und mit der Oeffnung nach aussen gerichtet erscheint, an der Seite des Kopfes zwischen zwei Schildern und ihr Augapfel ist von dem darunter gelegenen 4ten Oberlippenschilde durch zwei Schuppenreihen getrennt; *V. Russellii* Shaw dagegen, die bekanntlich durch einen eigenthümlich gestalteten Kopf und einen, wenn auch nicht langen, so doch sehr dünnen und schlanken Schwanz von allen ihren Gattungsgenossen abweicht, besitzt ein ovales Nasenloch von enormer Grösse, das subvertical steht und von drei Schildern begrenzt wird, und ihr Augapfel ist von den darunter gelegenen Oberlippenschildern (dem 4ten und 5ten) durch drei, ausnahmsweise sogar durch vier Schuppenreihen getrennt. Ferner unterscheiden sich beide genannten Arten auch durch die Zahl der Schuppenreihen im vorderen Drittel des Rumpfes, indem *V. superciliaris* Peters deren 27, *V. Russellii* Shaw aber 29 oder 31 besitzt, und endlich ist auch die Färbung und Zeichnung bei beiden durchaus verschieden.

V. superciliaris Peters erreicht, so weit sich nach dem einzigen bekannten Exemplar urtheilen lässt, eine Totallänge von 57 Ctm.

Färbung und Zeichnung. Oben orangeroth mit 3 Längsreihen schwärzlicher Makeln, die jederseits durch ein schmales gelbes Band mit einander verbunden sind; der Kopf mit schwärzlichen Streifen und die Unterseite auf weisslichem Grunde schwärzlich gefleckt.

Habitat. Das einzige bekannte Exemplar dieser Art hat Prof. Peters im Lande Querimba an der Küste von Mossambique entdeckt.

7. **Vipera Russellii** Shaw.

V. capite elongato, cordato-conico, supra leviter deplanato, postice parum dilatato et a trunco separato; rostro brevi, angusto, apice recte vel oblique truncato et supra cum vertice squamis parvis, imbricatis et carinatis tecto; naribus permagnis, utrinque inter scutella tria positis, subverticalibus; scutello praenasali nullo; scuto supraorbitali longo, sed plerumque angusto; oculo a scutis supralabialibus 4to et 5to, infra positis, triplici, rarius quadruplici serie squamarum separato; scutis supralabialibus utrinque 10—11, infralabialibus 14—15; squamis in trunci parte anteriore in 29 vel 31 series longitudinales dispositis; scutis abdominalibus 163—171, anali simplici, subcaudalibus utrinque 45—60.

Synonymie.

Le Daboie Lacepède. Hist. nat. des Quadrupèdes ovip. et des Serpens II. p. 255. pl. XIII. f. 2.

Katuka Rekula Poda Russell. Account of Indian Serpents I. p. 10. tab. VII.

Coluber Russellii Shaw. Naturalists Miscellany VIII. pl. CCXCI. — Shaw. General Zoology III. part 2. p. 418. pl. CVIII.

Coluber . . . Russell. Account of Indian Serpents II. p. 37. tab. XXXII.

Goetzen-Natter Bechstein. De Lacepède's Naturgesch. der Amphibien IV. p. 17. tab. II. f. 2.

Coluber trinoculus Bechstein. De Lacepède's Naturgesch. der Amphibien IV. p. 245. tab. XXXVIII. f. 1.

Vipera daboya Daudin. Histoire des Reptiles VI. p. 119.

Vipera elegans Daudin. Histoire des Reptiles VI. p. 124. pl. LXXIII. — Lenz. Schlangenkunde p. 405. — Lesson in: Bélanger. Voyage aux Indes orientales. Zoologie p. 318. — Schlegel. Essai sur la Physionomie des Serpens I. p. 193, II. p. 588. pl. XXI. f. 4, 5.

? Coluber triseriatus Hermann. Observationes zoologicae p. 278.

Vipera (*Echidna*) *daboia* Merrem. Tentamen Syst. Amphibior. p. 152.

Vipera (*Echidna*) *elegans* Merrem. Tentamen Syst. Amphibior. p. 153.

Daboia pulchella Gray. Zoological Miscellany p. 69.

Echidna elegans Schinz. Naturgesch. und Abbildungen der Reptilien p. 181. tab. LXXIX. f. 1. — D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1435.

Daboia elegans Gray. Catal. of Snakes p. 23. — Shortt. Proc. zool. Soc. of London 1862. p. 251. — Shortt. Ann. and Mag. Nat. Hist. 3 ser. XI. p. 384.

Daboia Russellii Gray. Catal. of Snakes p. 24. — Günther. Reptiles of British India p. 396.

Hinsichtlich der Merkmale, durch welche sich *V. Russellii* Shaw von allen ihren Gattungsgenossen unterscheidet, habe ich bereits bei Besprechung der vorhergehenden Art das Nöthige gesagt und es bleibt mir hier daher nur übrig, in wenigen Worten auf die Eigenthümlichkeiten hinzuweisen, welche die in Rede stehende Viper in der Form des Kopfes und Schwanzes darbietet. *V. Russellii* Shaw besitzt nämlich einen länglichen, ausserordentlich dicken, d. h. hohen, und nach hinten nur wenig an Breite zunehmenden Kopf, der namentlich bei jüngeren Exemplaren nur undeutlich vom Rumpfe abgesetzt ist. Ihre Schnauze ist höher als breit, mit sehr deutlichem Canthus rostralis und an der Spitze nach Schlegel gerade, nach meinen Erfahrungen aber schräge, von oben und vorn nach unten und hinten, gestutzt; in Folge dieser schrägen Abstutzung ragt denn auch die Schnauzenspitze, die übrigens von rechts nach links abgerundet ist, etwas über die Mundspalte vor und erscheint gleichsam leicht aufgeworfen. Die Nasenlöcher, die mit der Oeffnung nach oben und aussen gerichtet sind und dicht am Aussenrande des Rostralcanthus stehen, sind von enormer Grösse und haben eine ausgesprochen ovale Form; jedes derselben wird von 3 Schildern begrenzt, unter denen das vordere vertical gestellt ist und mit seinem ganzen Vorder- oder Innenrande an das hohe und schmale Rostralschild grenzt. Das Auge ist verhältnissmässig gross und das darüber stehende Supraorbitalschild lang, aber meist sehr schmal, linear. Der Rumpf ist von gewöhnlicher Form, vielleicht um ein Geringes schlanker als bei den übrigen Arten, der Schwanz dagegen erscheint, wenn auch nicht bedeutend länger, so doch auffallend schlank und dünn.

V. Russellii Shaw wird sehr gross und erreicht eine Totallänge von 210 Ctm.

Färbung und Zeichnung. Auf der Oberseite des Rumpfes finden sich auf bräunlichgelbem, bräunlichgrauem, röthlichbraunem oder gelblichbraunem Grunde drei Längsreihen grosser

dunkelbrauner oder selbst schwarzbrauner, weiss oder gelb gesäumter, alternirender Makeln, zwischen welchen ab und zu noch kleine schwarze, gleichfalls gelb oder weiss gesäumte, rundliche Flecken stehen. Die Makeln der centralen Längsreihe sind von ovaler Form und sollen hin und wieder zusammenfliessen, die der jederseitigen Flankenreihe dagegen erscheinen kreisrund und bei allen sind die Ränder dunkler gefärbt als das Centrum. Zuweilen besitzt jede seitliche Makel noch einen gegen die Bauchschilder gerichteten Fortsatz von unregelmässiger Gestalt, der von der Makel selbst nicht immer durch den gelblichen Saum geschieden ist. Auf dem Schwanze fliessen die Makeln jeder Längsreihe zusammen, wodurch drei Längsbinden entstehen. Auf der Oberseite des Kopfes, dessen Grundfarbe mit derjenigen des Rumpfes übereinstimmt, finden sich meist fünf mehr oder weniger deutliche Makeln und ausserdem noch jederseits eine schmale gelbe oder weisse Binde, die am Mundwinkel beginnt und schräge nach innen und vorn zieht, um sich auf der Schnauze mit der der anderen Seite unter spitzem Winkel zu vereinigen, wodurch eine chevronartige Zeichnung entsteht. Am Hinterrande der Orbita entspringt eine dunkele Binde, die schräg nach hinten und unten gegen den Rumpf zieht, und auf den stets sehr hell gefärbten Labialschildern finden sich mehrere dunkele Flecken, von denen einer, der auf dem Rostralschilde steht, eine halbkreisförmige Gestalt besitzt. Die Unterseite aller Theile ist heller oder dunkler bräunlichgelb und dabei entweder einfarbig, oder aber schwarz gefleckt und marmorirt.

Habitat. *V. Russellii* Shaw, die dem asiatischen Faunengebiete angehört, ist besonders in den britischen Besitzungen in Ost-Indien weit verbreitet, kommt aber auch in den südlichen Provinzen des Königreichs Siam[1]) vor und ist selbst, wenngleich selten, auf Sumatra[2]) und auf Java[3]) beobachtet worden. In British Indien bewohnt sie die Insel Ceylon[4]), wo sie nicht selten zu sein scheint, so wie die beiden indischen Halbinseln, ist aber in Vorder-Indien nicht allein häufiger, sondern auch viel weiter verbreitet als in Hinter-Indien, wo Theobald[5]) sie nur im Tharawadi Distrikt, so wie in der Nähe von Rangoon, und zwar häufig, beobachtet hat. Was ihre Verbreitung in Vorder-Indien anbetrifft, so hat Russell[6]) sie bei Bombay erbeutet, Schlegel[7]) giebt an, dass sie überall von Bombay bis Bengalen vorkommt, Dr. Shortt hat sie in der Gegend von Chingleput[8]) und auf den Sherwaroy-Hills[9]) (4800 Fuss über dem Meere) sehr häufig beobachtet, und Günther[10]) spricht von Exemplaren von den Anamallay Mountains, von Waltair, von Bombay, von Almorah (5500 Fuss Höhe), so wie von Kulu (3400 Fuss Höhe) im Himalaya, wo sie von Schlagintweit[11]) und neuerdings auch von Dr. Stoliczka[12]) gefangen worden ist. Ferner

1) Nouv. Archives du Muséum II. Bulletin p. 9.
2) Im Museum zu Leyden findet sich ein Exemplar dieser Art aus Sumatra.
3) D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1436.
4) Günther. Reptiles of British India p. 396. — Jan. Elenco sist. degli Ofidi p. 122.
5) Journal of the Linnean Society. Zoology X. p. 64.
6) Russell. Account of Indian Serpents II. p. 38.
7) Schlegel. Essai sur la Physionomie des Serpens II. p. 589.
8) Proc. zool. Soc. of London 1861. p. 265.
9) Ibidem 1862. p. 251.
10) Günther. Reptiles of British India p. 396.
11) Proc. zool. Soc. of London 1860. p. 164.
12) Reise der Novara. Reptil. p. 88.

kennt man sie aus Madras[1]), aus Jessore[2]), aus der Umgegend von Subathoo[3]), so wie aus den Umgebungen von Calcutta[4]), und Breton[5]) führt sie unter den Thieren der Distrikte von Ramghur, Chota Nagpore, Sirgoojah und Sumbhulpore auf. Endlich scheint sie auch in der Gegend von Darjiling vorzukommen, wenigstens halte ich die Viper, welche Blyth[6]) aus dieser Gegend unter dem Namen *V. sikkimensis* aufführt, die aber meines Wissens nirgends beschrieben ist, für diese Art. Es scheint also, dass *V. Russellii* Shaw in Vorder-Indien überall verbreitet ist und nördlich bis zum Himalaya vordringt, in Hinter-Indien dagegen ist ihre Verbreitung noch sehr wenig bekannt, denn man hat sie bisher nur in Pegu und im südlichen Siam gefunden, jedoch lässt sich aus ihrem Vorkommen auf Sumatra und auf Java wohl schliessen, dass sie wahrscheinlich auch in den Tenasserim Provinzen und auf der Malayischen Halbinsel, in welchen Gegenden sie bisher noch nicht beobachtet worden ist, vorkommen wird.

8. **Vipera nasicornis** Shaw.

V. capite elongato, deplanato, subtrigono, postice valde dilatato et a trunco distincte separato; rostro brevi, apice rotundato et supra cum vertice squamis parvis, imbricatis et carinatis tecto; naribus magnis, utrinque inter scutella bina positis, subverticalibus; scutellis supranasalibus utrinque tribus vel duobus porrectis, quasi cornua, rostri apicem versus magnitudine diminuentia, simulantibus; squamis praenasalibus et supraorbitalibus parvis, numerosis; oculo a scutis supralabialibus 6to, 7mo et 8vo, infra positis, quadruplici, rarius quincuplici serie squamarum separato; scutis supralabialibus utrinque 16—18, infralabialibus 17—19; squamis in trunci parte anteriore in 31—37 series longitudinales dispositis; scutis abdominalibus 128—140, anali simplici, subcaudalibus utrinque 20—31.

Synonymie.

Coluber nasicornis Shaw. Naturalists Miscellany III. pl. XCIV. — Shaw. General Zoology III. part 2. p. 397. pl. CIV.

Vipera nasicornis Daudin. Histoire des Reptiles VIII. p. 322. — Reinhardt. Kongl. Danske Videnskab. Selsk. naturvid. Afhandlinger X. p. 273. tab. III. f. 8, 9. — Schlegel. Verslagen en Mededeelingen der Koningl. Academie van Wetenschappen III. p. 315.

Vipera (*Echidna*) *nasicornis* Merrem. Tentamen Syst. Amphibior. p. 150.

Clotho nasicornis Gray. Catal. of Snakes p. 25. — Wolf and Sclater. Zoological Sketches II. pl. . . *.

---

1) Reise der Novara. Reptil. p. 88.

2) Journ. Asiat. Soc. of Bengal. XXIV. p. 722.

3) Ibidem XXIX. p. 114. Die geographische Lage von Subathoo habe ich nicht ermitteln können.

4) Exemplare im Berliner und Leydener Museum.

5) Brewster. Edinburgh Journal of Science VII. p. 321.

6) Journ. Asiat. Soc. of Bengal. XXII. p. 409.

Vipera hexacera D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1416. pl. LXXVIIIbis f. 2.
Echidna nasicornis Hallowell. Proc. Acad. Philadelph. IX. p. 62. — A. Duméril. Archives du Muséum X. p. 220.

Mit *V. nasicornis* Shaw beginnt die Reihe derjenigen *Vipera*-Arten, bei welchen das Rostralschild durch kleine Schuppen vom Vorderrande des Nasalschildes getrennt ist, und welche in der Supraorbitalgegend statt eines Schildes eine Menge kleiner gekielter, bei einigen Arten auch zu eigenthümlichen, hornförmigen Fortsätzen umgewandelter Schuppen besitzen. Das Hauptmerkmal, durch welches sich die in Rede stehende Art von allen ihren Gattungsgenossen unterscheidet, besteht in den stark comprimirten und zu hornförmigen Fortsätzen umgestalteten Supranasalschildern, deren jederseits drei, selten zwei, in einer Längsreihe hinter einander stehen, und zwischen denen die Oberfläche der Schnauze mehr oder weniger tief der Länge nach ausgehöhlt erscheint. Von diesen jederseitigen Fortsätzen, die weich und biegsam sind, ist der hinterste, der am Innenrande des Nasenloches steht, am längsten und zeigt auf seiner nach aussen gekehrten Fläche eine Längsrinne, die beiden vorderen dagegen, die das Aussehen blattförmig comprimirter Schuppen haben, sind bedeutend kürzer und nehmen nach vorn successive an Länge ab, so dass der vorderste zuweilen äusserst kurz und daher kaum wahrzunehmen ist. Die 15 Exemplare dieser Art, die ich in den Museen zu Berlin, Leyden, München und Stuttgart gesehen habe und unter denen sich auch 8 ganz reife, aus einem trächtigen Weibchen genommene Fötus befanden, besassen sämmtlich diese hornförmigen Fortsätze an der Schnauzenspitze, nur waren dieselben bei den ganz jungen Stücken natürlich nicht so deutlich entwickelt, wie bei den ausgewachsenen, und ich glaube daher auch, dass bei den beiden jungen Exemplaren d und e im British Museum, denen Gray die «Nasal horns» abspricht, diese hornförmigen Fortsätze nur sehr schwach ausgebildet, aber doch vorhanden sein werden, zumal das Stück e aus dem Leydener Museum stammt und daher ohne Zweifel zu derselben Brut wie die 8 von mir untersuchten Fötus gehören wird. *V. nasicornis* Shaw besitzt die grösste Aehnlichkeit mit der nächstfolgenden Art, der *V. rhinoceros* Schleg., mit welcher sie sowohl im ganzen Habitus, als auch in der Form und Stellung der Nasenlöcher vollkommen übereinstimmt, unterscheidet sich von derselben aber nicht allein durch die grössere Zahl der hornförmigen Fortsätze auf der Schnauzenspitze, sondern auch durch die Zeichnungen auf dem Kopfe und z. Th. auch auf dem Rumpfe; von *V. arietans* Merr., mit welcher sie im Habitus gleichfalls grosse Aehnlichkeit zeigt, differirt sie, abgesehen von den Supranasalhörnern, die jener stets fehlen, sowohl durch die völlig verschiedene Färbung und Zeichnung, als auch hauptsächlich durch die Lage der Nasenlöcher, die bei *V. arietans* Merr. oben auf der Schnauze, nach innen vom Canthus rostralis, angebracht und mit der Oeffnung direkt nach oben gerichtet sind.

V. nasicornis Shaw gehört zu den grössten Arten der Gattung und erreicht eine Länge von fast 200 Ctm.

Färbung und Zeichnung. Die Grundfarbe der Oberseite ist bei dieser Schlange gelblichgrau oder bräunlichgrau mit mehr oder weniger ausgesprochenem grünlichen Anfluge, die

Unterseite dagegen erscheint gelblich gefärbt. Auf der Oberfläche des Kopfes findet sich eine grosse, schwarzbraune, gelb gesäumte, dreieckige Makel, deren Spitze zwischen den beiden hintersten Supranasalhörnern liegt, während die Basis, die jederseits mehr oder weniger deutlich dreieckig ausgerandet ist, sich auf den vordersten Theil des Rumpfes erstreckt; diese Zeichnung erinnert in der Form sehr an eine Pfeilspitze und ist zuweilen, wie bei dem in der Erpétologie générale abgebildeten Kopfe, an der Seite der Basis so stark ausgeschnitten, dass sie jederseits einen schmalen, nach aussen und hinten gerichteten, den Widerhaken des Pfeils entsprechenden Fortsatz besitzt. An den Seiten des Kopfes findet sich eine, nicht immer deutliche, braune Postorbitalbinde, die schräge nach hinten und unten gegen den Rumpf zieht, und vor derselben ein schmaler gelber Strich, der den Unterrand des Auges mit dem 12ten—13ten Supralabialschilde verbindet; an der Seite der Schnauze, in der Nähe ihrer Spitze, steht noch ein mehr oder weniger deutlich ausgesprochener, gelber Fleck und der Raum zwischen diesem und dem vorhin erwähnten gelben Strich ist dunkelbraun gefärbt, so dass also unter dem Auge ein grosser dreieckiger, dunkeler Fleck vorhanden ist. Die Supranasalhörner sind stets sehr hell, gelblich oder gelblichgrau gefärbt. Auf der Mitte von Rücken und Schwanz findet sich eine Längsreihe grosser schwarzbrauner Makeln von rhombischer oder auch ganz unregelmässiger Gestalt, die bald in mehr oder weniger gleichen Abständen auf einander folgen, bald aber auch stellenweise zu kürzeren oder längeren Längsbinden zusammenfliessen. Auf diesen Makeln oder Binden stehen nun, meist in gleichen Abständen auf einander folgend, grünliche, gelbgesäumte Parallelogramme, die meist doppelt so lang als breit sind und an denen sowohl der Vorder-, als auch der Hinterrand stets deutlich dreieckig ausgerandet ist; gewöhnlich, wie z. B. bei dem von Reinhardt abgebildeten Exemplar, ist jedes dieser Parallelogramme der Länge nach von einer gelben Linie durchzogen und in zwei gleiche Hälften getrennt, so dass eine solche Figur aus zwei regulären, gelbgesäumten Trapezen zusammengesetzt erscheint, welche mit der kurzen Parallelseite an einander grenzen. Die Seiten des Rumpfes und Schwanzes sind in verschiedener Weise dunkel gefleckt, und zwar alterniren die Flecken, falls sie grösser und deutlich sind, meist mit den braunen Rückenmakeln und haben zuweilen eine ausgesprochen rhombische Gestalt. An der Verbindungsstelle der Bauchschilder mit der jederseitigen letzten Schuppenreihe findet sich gewöhnlich eine Längsreihe grösserer oder kleinerer gelber Makeln. Die Unterseite des Kopfes besitzt einen mehr oder weniger deutlichen, röthlichen oder orangefarbenen Anflug, die Bauch- und Schwanzschilder dagegen sind auf gelblichem Grunde schwarz gesprenkelt oder mit einer Menge meist viereckiger schwarzer Makeln besäet.

Habitat. *V. nasicornis* Shaw, die ausschliesslich dem afrikanischen Faunengebiet angehört, scheint an der Westküste Afrika's, namentlich in Ober-Guinea, häufig vorzukommen[1]), fehlt aber auch in Unter-Guinea nicht und soll, wie A. Duméril[2]) behauptet, auch im Kaplande gefangen

1) Verslagen en Mededeelingen. d. k. Acad. van Wetensch. III. p. 316.

2) Guérin. Revue et Mag. de Zoologie. 2 sér. VIII. p. 558.

worden sein. Die nördlichste Gegend, in der man sie beobachtet hat, ist die Republik Liberia, wo Dr. Ford[1]) ein Paar Exemplare erbeutet hat: alsdann bewohnt sie die Goldküste[2]) und ist daselbst sowohl in den ehemaligen dänischen Besitzungen[3]) an der Küste, als auch überhaupt im Lande der Ashantees[4]) gefangen worden; ferner ist sie nach Burton[5]) im Camaroon-Gebiet einheimisch und scheint endlich, wie die Exemplare im Pariser[6]) und Mailänder[7]) Museum sowohl, als auch in der Sammlung zu Philadelphia[8]) beweisen, am Gabon nicht selten zu sein. Es erstreckt sich somit ihr Verbreitungsbezirk wahrscheinlich längs der ganzen Küste, von Liberia bis in's Kapland hinein, und umfasst also etwa diejenige Strecke der Westküste Afrika's, welche zwischen dem 6° n. und dem 33—34 s. Br. gelegen ist.

9. **Vipera rhinoceros** Schlegel.

V. capite elongato, deplanato, subtrigono, postice valde dilatato et a trunco distincte separato; rostro brevi, apice rotundato et supra cum vertice squamis parvis, imbricatis et carinatis tecto; naribus magnis, utrinque inter scutella bina positis, subverticalibus; scutello supranasali utrinque in processum corniformem attenuato; squamis praenasalibus et supraorbitalibus parvis, numerosis; oculo a scutis supralabialibus 6to, 7mo et 8vo, infra positis, quadruplici serie squamarum separato; scutis supralabialibus utrinque 16—18, infralabialibus 17—19; squamis in trunci parte anteriore in 31—38 series longitudinales dispositis; scutis abdominalibus 130—140, anali simplici, subcaudalibus utrinque 18—33.

Synonymie.

Cerastes nasicornis Hallowell. Proc. Acad. Philadelph. III. p. 319.
Echidna gabonica D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1428. pl. LXXX.
Vipera rhinoceros Schlegel. Verslagen en Mededeelingen der Koningl. Academie van Wetenschappen III. p. 315.
Echidna rhinoceros A. Duméril in: Guérin. Revue et Mag. de Zoologie. 2. sér. VIII. (1856) p. 559. — A. Duméril. Archives du Muséum X. p. 220.
Clotho rhinoceros Cope. Proc. Acad. Philadelph. XI. p. 340.

Wie ich aus einer Notiz von Peters[9]) entnehme, hat Schlegel diese Art bereits im Jahre 1851 mit dem Namen *V. rhinoceros* belegt, dieselbe aber erst im Jahre 1855 beschrieben, und es müsste somit dem Prioritätsrechte nach der Name *V. gabonica* D. et B.,

1) Proc. Acad. Philadelph. IX. p. 64.
2) Guérin. Revue et Mag. de Zoologie. 2 sér. XI. p. 152. — Lichtenstein. Nomencl. Reptil. et Amphibior. Mus. Berol. p. 34.
3) Kongl. Dansk. Videnskab. Selsk. naturvid. Afhandl. X. p 273.
4) Gray. Catal. of Snakes p. 25.
5) Proc. zool. Soc. of London 1863. p. 16. — Ann. and Mag. Nat. Hist. 3 ser. XII. p. 239.
6) Guérin. Revue et Mag. de Zoologie. 2 sér. VIII. p. 558.
7) Jan. Cenni sul Museo civico di Milano p. 50.
8) Proc. Acad. Philadelph. IX. p. 64.
9) Wiegmann. Archiv für Naturgeschichte 1855. I. p. 55.

der im Jahre 1854 publicirt worden ist, der Schlegel'schen Benennung vorgezogen werden, da jedoch alle Autoren, Prof. A. Duméril nicht ausgenommen, sich für die Annahme des Namens *V. rhinoceros* Schleg. entschieden haben, so adoptire ich denselben gleichfalls.

V. rhinoceros Schleg. stimmt mit der vorhergehenden Art in jeder Hinsicht vollkommen überein und unterscheidet sich von derselben nur durch die abweichende Färbung und Zeichnung, namentlich des Kopfes, so wie hauptsächlich durch die Zahl der zu Hörnern umgestalteten Supranasalschilder, deren sie jederseits nicht drei, sondern nur ein einziges besitzt, welches am Innenrande des Nasenloches steht und somit dem dritten oder hintersten Supranasalhorne der *V. nasicornis* Shaw entspricht.

Auch diese Giftschlangen-Art wird sehr gross und erreicht eine Totallänge von 200 Ctm.

Färbung und Zeichnung. In der Anordnung der Zeichnungen auf dem Rumpfe hat diese Art wohl einige Aehnlichkeit mit der vorhergehenden, lässt sich von derselben aber, selbst wenn man von dem völlig anders gezeichneten Kopfe absieht, doch ganz leicht unterscheiden. Da ich nur Weingeistexemplare der *V. rhinoceros* Schleg. gesehen habe, bei denen die Farbe mehr oder weniger alterirt war, so halte ich mich hinsichtlich des Colorits an die von Duméril veröffentlichte Beschreibung eines der Ménagerie des Reptiles im Pariser Pflanzengarten gehörigen lebenden Exemplares. Die Grundfarbe der Oberseite ist röthlichbraun, auf dem Kopfe selbst ziegelroth, die der Unterseite dagegen weisslich- oder gelblichgrau. Auf der Oberfläche des Kopfes findet sich eine äusserst schmale, schwarze Längsbinde, die von der Schnauzenspitze bis zum Hinterkopfe reicht, und fast die ganze Schläfengegend wird von einer breiten braunen Binde eingenommen, die am Hinterrande der Orbita entspringt und am Mundwinkel endet; unter dem Auge sieht man hin und wieder einen, nie sehr deutlichen, dunkelen Fleck. Auf dem Rücken findet sich eine Längsreihe grosser, regulärer, dunkelgrünlichbrauner Rhomben, die einander mit den Spitzen meist berühren: in jedem solchen Rhombus steht ein längliches, röthlichbraunes, rechtwinkeliges Parallelogramm, das mit seinen vier Ecken die Seiten des Rhombus berührt, oder mit anderen Worten, es dient jede der vier Seiten des röthlichbraunen Parallelogramms einem dunkelgrünlichbraunen, gleichschenkeligen Dreiecke zur Basis; in Folge dessen sieht man auf der Rückenmitte zwischen je zwei auf einander folgenden Parallelogrammen eine sanduhrförmige Figur von dunkelgrünlichbrauner Farbe, die eben den gegen einander gekehrten Spitzen zweier auf einander folgenden Rhomben entspricht. An den Seiten des Rumpfes findet sich eine Reihe grosser, bräunlicher, dunkel gerandeter Makeln, die der Quere nach stehen und mit den grossen Rhomben der Rückenmitte alterniren; jede dieser Makeln besitzt ausser dem dunkelen Rande noch einen feinen weisslichen Saum, und an der Verbindungsstelle der Bauchschilder mit den Schuppen der jederseitigen äussersten Längsreihe stehen kleine, weisse oder gelbliche Flecken, die häufig zu einer hin und wieder unterbrochenen Längsbinde zusammenfliessen. Der Schwanz erscheint auf der Oberseite heller oder dunkler röthlichbraun, da die Zeichnungen sehr verwischt und undeutlich sind. Die Unterseite des Kopfes und Schwanzes ist einfarbig,

auf den Bauchschildern dagegen findet sich meist jederseits ein grösserer oder kleinerer schwarzer Fleck.

Habitat. Während *V. nasicornis* Shaw allem Anscheine nach auf die Westküste Afrika's beschränkt ist, findet sich die ihr so nahe verwandte *V. rhinoceros* Schleg. sowohl an der West-, als auch an der Ostküste dieses Welttheils, jedoch sind die Nachrichten über ihr Vorkommen zur Zeit noch sehr wenig zahlreich und dabei so lückenhaft, dass sich unmöglich ein Bild ihres Verbreitungsbezirkes entwerfen lässt. Ursprünglich wurde diese Giftschlange von Savage[1]) beim Cap Palmas, östlich von Liberia, entdeckt und ist später auch an der Goldküste, bei Boutry und Dabocrom, gefangen worden[2]); ferner kennt man sie aus der Gegend des Gabon[3]), aus Cabinda[4]), einer Küstenstadt nördlich vom Zaire, so wie aus dem südlich von Benguela gelegenen Hererolande[5]), und endlich hat Peters[6]) sie auch in Boror an der Küste von Mossambique beobachtet.

10. **Vipera arietans** Merrem.

V. capite elongato, deplanato, subtrigono, postice valde dilatato et a trunco distincte separato; rostro brevi, apice rotundato et supra cum vertice squamis parvis, imbricatis et carinatis tecto; naribus, mediocris magnitudinis, utrinque inter scutella bina positis, verticalibus; scutellis supranasalibus utrinque duobus, carinatis; squamis praenasalibus et supraorbitalibus parvis, numerosis; oculo a scutis supralabialibus 6to et 7mo, vel 7mo et 8vo, infra positis, triplici vel quadruplici serie squamarum separato; scutis supralabialibus utrinque 14—15, infralabialibus 15—18; squamis in trunci parte anteriore in 31—32 series longitudinales dispositis; scutis abdominalibus 124—146, anali simplici, subcaudalibus utrinque 20—34.

Synonymie.

Serpens corallina Seba. Thesaurus II. p. 30. tab. XXX. f. 1.
? Vipera japanica Seba. Thesaurus II. p. 55. tab. LIV. f. 4.
? Vipera Bitin Seba. Thesaurus II. p. 98. tab. XCIII. f. 1.
Vipera major Seba. Thesaurus II. p. 99. tab. XCIV. f. 2.
? Cobra Clotho Laurenti. Synopsis Reptilium p. 104.
Cobra Lachesis Laurenti. Synopsis Reptilium p. 104.
Coluber Lachesis Gmelin. Linnaei Systema naturae. Edit. XIII, I. p. 1085. — Shaw.

---

1) Proc. Acad. Philadelph. IV. p. 37.

2) Das Leydener Museum besitzt Exemplare aus den genannten Ortschaften.

3) D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1429. — Jan. Elenco sist. degli Ofidi p. 121.

4) Jornal de Sciencias mathematicas, physicas e naturaes de Lisboa 1866. № 1. Die Seitenzahl kann ich nicht angeben, da ich nur einen Separatabdruck von Barboza du Bocage's Aufsatze besitze; im Separatabdrucke befindet sich die betreffende Angabe auf p. 17.

5) Berliner Monatsberichte 1862. p. 26.

6) Berliner Monatsberichte 1854. p. 626. — Wiegmann. Archiv für Naturgeschichte 1855. I. p. 55.

General Zoology III. part 2. p. 402. pl. CV et CVI. — Bechstein. De Lacepède's Naturgesch. der Amphibien IV. p. 143. tab. XVIII. f. 1.

? *Coluber Clotho* Gmelin. Linnaei Systema naturae. Edit. XIII, I p. 1086. — Shaw. General Zoology III. part 2. p. 401. — Bechstein. De Lacepède's Naturgesch. der Amphibien IV. p. 144. tab. XVIII. f. 2.

? *L'Hebraique* Lacepède. Hist. nat. des Quadrupèdes ovip. et des Serpens II. p. 106.

? *Coluber Bitin* Bonaterre. Encyclopédie méth. Ophiologie p. 22.

Coluber intumescens Donndorff. Zoologische Beiträge III. p. 209.

Vipera inflata Burchell. Travels in South Africa I. p. 469 *. — Burchell. Voyage en Afrique p. 409. * — Smith in: Edinburgh Philosoph. Journal I. p. 284. *

Japanische Natter Bechstein. De Lacepède's Naturgesch. der Amphibien III. p. 252. tab. V. f. 1.

? *Vipera severa* Latreille. Hist. nat. des Reptiles III. p. 335. — Daudin. Histoire des Reptiles VI. p. 115.

? *Vipera Clotho* Daudin. Histoire des Reptiles VI. p. 171.

Vipera (*Echidna*) *arietans* Merrem. Tentamen Syst. Amphibior. p. 152.

Puffende Viper Merrem. Beiträge zur Gesch. der Amphibien III. p. 121.

Echidna arietans Wagler. Descript. et Icones Amphibior. tab. XI. — Schinz. Naturgesch. und Abbildungen der Reptilien p. 180. tab. LXXX. — D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1425. pl. LXXIXbis f. 1.

Vipera brachyura Cuvier. Règne animal. 2de Edit. II. p. 90.

Clotho lateristriga Gray. Zoological Miscellany p. 69. — Gray. Catal. of. Snakes p. 26.

Vipera arietans Schlegel. Essai sur la Physionomie des Serpens I. p. 193, II. p. 577. pl. XXI. f. 1, 2, 3. — Filippi. Catal. ragg. d. Raccolta de' Serpenti del Museo di Pavia p. 62.

Clotho arietans Gray. Catal. of Snakes p. 25.

Von den vier oben citirten Abbildungen aus dem II. Bande von Seba's Thesaurus, die schon Merrem auf seine *V. arietans* bezogen hat, ist meiner Ansicht nach die erste (tab. XXX f. 1.) recht gut, die drei anderen dagegen sind völlig verfehlt und erinnern nur durch die chevronartigen Rückenzeichnungen etwas an die in Rede stehende Art, wesshalb es denn immerhin noch fraglich bleibt, ob sie auch wirklich nach Exemplaren der sogenannten Puffadder angefertigt worden sind. Gerade die beiden schlechtesten dieser Abbildungen (tab. XCIII f. 1. und tab. XCIV f. 2.) hat nun Laurenti zur Begründung seiner beiden *Aspis*-Arten, der *A. Clotho* und der *A. Lachesis*, benutzt und es kann daher wohl kaum in Frage kommen, dass weder die eine, noch die andere der Laurenti'schen Benennungen zur Bezeichnung dieser Art in Anwendung kommen kann. Dasselbe gilt auch von der Benennung *Coluber intumescens*, die Donndorff vorgeschlagen hat, denn auch sie bezieht sich nur auf die oben citirten Seba'schen Figuren; der von Burchell proponirte Namen, *V. inflata*, dagegen ist zwar nicht auf die Seba'schen Figuren begründet, scheint

aber doch von keiner ausreichenden Beschreibung begleitet zu sein, wenigstens hat keiner der späteren Autoren ihn acceptirt, und es bleibt somit nur die Benennung *V. arietans* übrig, die Merrem im Jahre 1820 vorschlug und die ich denn auch nach dem Beispiele fast aller Autoren zur Bezeichnung der in Rede stehenden Giftschlange adoptirt habe.

V. arietans Merr. ist die einzige unter allen ihren Gattungsgenossen, bei welcher die Nasenlöcher oben auf der Schnauze, nach innen von dem allerdings sehr undeutlichen Canthus rostralis liegen und mit der Oeffnung vertical, d. h. direkt nach oben gerichtet sind. Im Habitus stimmt sie, wie schon bemerkt, mit den beiden vorhergehenden Arten überein, unterscheidet sich von denselben aber, abgesehen von den kleineren, vollkommen vertical gestellten Nasenlöchern, durch die einfach gekielten, nicht zu hornförmigen Fortsätzen umgestalteten Supranasalschilder und durch die völlig verschiedene Färbung und Zeichnung. Das Charakteristische in der allerdings sehr variabelen Färbung und Zeichnung dieser Art bilden bekanntlich die Chevrons auf dem Rücken, die je nach den Exemplaren bald gelb, bald schwarz sind und im ersteren Fall einen schwarzen, im letzteren einen gelben Saum besitzen; desshalb glaube ich auch die *Clotho lateristriga*, welche Gray auf eine aus der Gegend des Gambia stammende, ausgestopfte Schlange begründet hat und welche diese Chevrons ebenfalls besitzt, als Synonym zu dieser Art stellen zu müssen, zumal sie von der *V. arietans* Merr. nur durch ganz unwesentliche, wahrscheinlich durch die Präparation der Haut bedingte Differenzen in der Färbung abweicht und dabei aus einer Gegend (Senegambien) stammt, wo die Puffadder, wie ich weiter unten zeigen werde, gar nicht selten vorkommt.

Das grösste Exemplar der *V. arietans* Merr. befindet sich meines Wissens im Pariser Museum und hat eine Totallänge von 122 Ctm.

Färbung und Zeichnung. Bei der in Rede stehenden Art, die hinsichtlich der Färbung und in geringerem Grade auch hinsichtlich der Zeichnung nicht allein nach dem Alter, sondern auch individuell nicht unbedeutend zu variiren scheint, ist die Unterseite aller Theile stets heller oder dunkler strohgelb und die einzelnen Bauchschilder erscheinen entweder einfarbig, oder aber jederseits mit einem schwarzen, stark in die Quere gezogenen Fleck verziert; diese gefleckten Schilder stehen nur selten hinter einander, sondern sind meist durch 3—5 einfarbige, ungefleckte von einander getrennt, und bisweilen finden sich auf der Mitte der Schilder rundliche oder eckige schwarze Makeln, wodurch in der Mitte des Abdomens eine mehr oder weniger regelmässige, häufiger oder seltener unterbrochene Längsreihe von Makeln entsteht. Die Oberseite des Rumpfes zeigt auf hellem, bald bräunlichgelbem, bald gelblichbraunem Grunde drei Längsreihen breiter, brauner oder schwarzer, mit der Spitze nach hinten gerichteter Chevrons, die stets bräunlichgelb oder gelblichbraun gesäumt sind und von denen die der mittelsten oder Dorsalreihe sehr deutlich, die der seitlichen dagegen meist verschwommen und unregelmässig, oder aber auch zu einfachen Querstrichen umgestaltet sind. Zuweilen nimmt jedoch die dunkele Farbe so überhand, dass die ganze Oberseite des Rumpfes dunkelbraun oder schwarz gefärbt erscheint und mit drei

Reihen schmaler, gelber oder bräunlichgelber Chevrons geziert ist; zwischen diesen hellen Chevrons, die mitunter durch Abrundung des Winkels die Gestalt eines mit der Convexität nach hinten gerichteten Bogens erhalten, sind eine Menge kleiner, gleichfalls gelber oder bräunlichgelber Flecken zerstreut, von denen jeder meist der Spitze einer Schuppe entspricht. Auf dem Schwanze sind die Chevrons sehr undeutlich, wesshalb derselbe sehr unregelmässig gefleckt erscheint. Zwischen den beiden extremen Formen dieser Art, der gelblichbraunen mit dunkelen Zeichnungen und der fast schwarzen, gelb gezeichneten, existiren nun alle nur denkbaren Zwischenformen, und es ist wirklich schwer zwei Exemplare der *V. arietans* Merr. zu finden, die absolut gleich gefärbt und gezeichnet wären. Die Zeichnungen auf dem Kopfe dagegen scheinen constanter zu sein, wenigstens habe ich bei den meisten der 27 von mir untersuchten Exemplare auf der Oberseite des Kopfes eine dunkele, gelbgesäumte Querbinde gefunden, welche die Augen einschliesst und mit ihren abgerundeten Enden den Oberrand der Supralabialschilder berührt. Ferner fand ich bei den Exemplaren mit heller Grundfarbe jederseits auf dem Hinterkopfe, oberhalb der Schläfe, eine recht deutliche, dunkelfarbige Binde, die von vorn und innen nach hinten und aussen zieht, und ausserdem noch mehrere, freilich sehr undeutliche und weder in Form, noch in Stellung constante dunkele Makeln; endlich scheint auch die Schnauzenspitze immer dunkel gefärbt zu sein, jedoch mit Ausnahme des Rostralschildes, welches stets eben so gelb ist, wie die Supralabialia.

Habitat. *V. arietans* Merr. die Puffadder der Kapkolonisten, ist eben so wie die beiden vorher besprochenen Arten nur in Afrika einheimisch und gehört zu den am weitesten verbreiteten Giftschlangen dieses Welttheils, denn sie bewohnt, wie es scheint, alle südlich vom 17° n. Br. gelegenen Gegenden des afrikanischen Continents. Was zuerst ihr Vorkommen in West-Afrika anbetrifft, so muss sie in Senegambien[1]) nicht selten sein, denn, wie ich aus einer Mittheilung von A. Duméril[2]) entnehme, hat allein die Pariser Ménagerie des Reptiles nicht weniger als 6 Exemplare dieser Schlange, die sämmtlich vom Senegal stammten, besessen. Ferner bewohnt sie die Küste von Sierra Leona[3]), so wie die Goldküste[4]), wo schon Bosman[4]) sie bei St. Georges d'Elmina beobachtet hat, und ist auch in Unter-Guinea, namentlich in den portugiesischen Besitzungen Angola[5]) und Benguela einheimisch, wie die im Lissaboner Museum[6]) aufbewahrten Exemplare aus Duque de Braganza und aus Equimina darthun. In Süd-Afrika soll sie nach Smith[7]) in allen bisher von Europäern besuchten Distrikten vorkommen, scheint aber, so weit sich nach den in Sammlungen vorhandenen Stücken urtheilen lässt, besonders in der Kapkolonie sehr häufig zu sein und

1) D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1428.

2) Archives du Muséum VII. p. 278.

3) Smith. Illustr. of Zoology of South-Africa. Reptiles. App. p. 21.

4) Schlegel. Essai sur la Physionomie des Serpens II. p. 578.

5) Günther. Catal. of Colubrine Snakes p. 268.

6) Jornal de Sciencias mathematicas, physicas e naturaes de Lisboa 1866 № 1. Wie schon bemerkt, besitze ich dieses Journal nicht und kann daher die Seitenzahl nicht angeben. Im Separatabdrucke des Aufsatzes «Lista dos reptis das possessões partuguezas d'Africa occidental que existem no Museu de Lisboa por J. V. Barboza du Bocage» findet sich die betreffende Angabe auf p. 17.

7) Smith. Illustr. of Zoology of South-Africa. Reptiles. App. p. 21.

findet sich selbst in der Umgegend der Kapstadt nicht selten[1]). In Ost-Afrika hat Dr. Kirk[2]) diese Art am Zambese und in der Gegend des Nyassa gefangen und Prof. Peters[3]), der sie gleichfalls am Zambese, und zwar sowohl bei Tette, als auch in Boror, beobachtet hat, giebt an, dass sie überhaupt in Mossambique vorkommt, eine Angabe, die auch von Bianconi[4]) bestätigt wird. Ferner bewohnt sie die Küste von Zanzibar[5]), und zwar besitzt das Berliner Museum durch den verstorbenen Baron von der Decken ein Exemplar aus der Gegend von Mombas; alsdann hat Speke[6]) zwei Exemplare aus Ost-Afrika mitgebracht, deren specieller Fundort jedoch nicht bekannt zu sein scheint, und nach Rüppell[7]) ist diese Art auch in Kordofan einheimisch. Hartmann[8]) endlich, der sie gleichfalls in Kordofan gefangen hat, theilt mit, dass sie auch in den dem Nordlaufe des Bahr-el-Abjad benachbarten Steppen und selbst im südlichen Bejudah vorkommt. Die nördlichsten Punkte, an denen die Puffadder bis jetzt gefunden worden ist, sind somit im Westen der Senegal und im Osten der südliche Theil von Bejudah, die beide etwa unter dem 17° n. Br. liegen, und es muss daher für jetzt wenigstens dieser Breitengrad als Nordgrenze für den Verbreitungsbezirk von *V. arietans* Merr. angesehen werden. Es existirt allerdings auch eine Angabe über das Vorkommen dieser Giftschlange in der Algérie, jedoch beruht dieselbe ohne allen Zweifel auf einem Versehen; M. Wagner[9]) berichtet nämlich, dass Dr. Guyon ein bei Oran gefangenes Exemplar der *V. brachyura* Cuv. (= *V. arietans* Merr.) nach Paris gesandt habe, doch ist diese vermeintliche *V. brachyura* Cuv. sicherlich weiter nichts als die bei Oran einheimische *V. mauritanica* D. et B. gewesen, denn im entgegengesetzten Falle würden die Verfasser der Erpétologie générale schwerlich unterlassen haben, mitzutheilen, dass dem Pariser Museum die *V. arietans* Merr. auch aus der Algérie zugekommen ist.

11. **Vipera inornata** Smith.

V. capite elongato, deplanato, subpyriformi, postice dilatato et a trunco distincte separato; rostro brevi, apice rotundato et supra cum vertice squamis parvis, imbricatis et carinatis tecto; naribus parvis, utrinque inter scutella bina? positis, subanterioribus; squamis praenasalibus et supraorbitalibus parvis, numerosis; oculo a scutis supralabialibus, infra positis, duplici? vel triplici? serie squamarum separato; squamis in trunci parte anteriore in —? series longitudinales dispositis; scutis abdominalibus 140, anali simplici, subcaudalibus utrinque 24.

---

1) Schlegel. Essai sur la Physionomie des Serpens II. p. 578. — Proc. Acad. Philadelph. XII. p. 509.
2) Proc. zool. Soc. of London 1864. p. 307.
3) Berliner Monatsberichte 1854 p. 626. — Wiegmann. Archiv für Naturgeschichte 1855. I. p. 55.
4) Memor. dell' Acad. di Bologna I. p. 179, 189.
5) Berliner Monatsberichte 1866. p. 891.
6) Proc. zool. Soc. of London 1864. p. 115.
7) Rüppell. Verzeichniss der im Senckenbergischen Museum aufgestellten Amphibien p. 21.
8) Barnim. Reise durch Nord-Ost-Afrika p. 283.
9) Wagner. Reisen in der Regentschaft Algier III p. 139.

Synonymie.

Echidna inornata Smith. Illustr. of the Zoology of South Africa. Rept. pl. IV. — D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1437.

Clotho ? inornata Gray. Catal. of Snakes p. 26.

Wie schon die vielen Fragezeichen in der vorstehenden Diagnose andeuten, hat Smith diese Art nur sehr oberflächlich beschrieben und mehrere von den Merkmalen, welche gegenwärtig hauptsächlich zur Unterscheidung der einzelnen *Viperiden*-Arten benutzt werden, gar nicht berücksichtigt, wesshalb es denn auch schwer hält, sich eine richtige Vorstellung von dieser Schlange zu machen, zumal noch die beigefügte Abbildung nicht ganz mit der Beschreibung übereinstimmt. Dennoch unterliegt es keinem Zweifel, dass *V. inornata* Smith eine selbstständige Species ist, welche, so weit nach der Beschreibung geurtheilt werden kann, der *V. Atropos* L. zunächst verwandt ist, sich von derselben aber sowohl durch den länglichen, etwa birnförmigen Kopf und die stark gewölbte jederseitige Supraorbitalregion, als auch durch die Färbung und den Mangel aller Zeichnung unterscheidet.

V. inornata Smith besitzt eine Totallänge von 37 Ctm.

Färbung und Zeichnung. Die Oberseite aller Theile einfarbig, dunkelgelblichbraun, der Schwanz sehr undeutlich braun gefleckt; die Unterseite bräunlichgelb mit spärlichen bräunlichen Flecken.

Habitat. Das einzige bisher bekannte Exemplar dieser Giftschlange hat Smith aus Süd-Afrika mitgebracht, wo es in den Sneeubergen (Schneebergen), nördlich von Graaf Reynet (32° s. Br.), gefangen worden war.

12. **Vipera Atropos** Linné.

V. capite brevi, parum deplanato, subcordiformi, postice dilatato et a trunco distincte separato; rostro brevissimo, apice rotundato et supra cum vertice squamis parvis, imbricatis et carinatis tecto; naribus parvis, utrinque inter scutella bina positis, subanterioribus; squamis praenasalibus et supraorbitalibus parvis, numerosis; oculo a scutis supralabialibus 4to et 5to, infra positis, duplici vel triplici serie squamarum separato; scutis supralabialibus utrinque 10—12, infralabialibus 11—13; squamis in trunci parte anteriore in 28—31 series longitudinales dispositis; scutis abdominalibus 127—145, anali simplici, subcaudalibus utrinque 20—29.

Synonymie.

Coluber atropos Linné. Museum Adolphi Friderici regis p. 22. tab. XIII. f. 1. — Linné. Systema naturae. Edit. X, I. p. 216. № 153. — Linné. Systema naturae. Edit. XII, I. p. 375. № 153. — Gmelin. Linnaei Systema naturae. Edit. XIII, I. p. 1086. № 153. — Bonaterre. Encyclopédie méth. Ophiologie p. 16. pl. VIII. f. 4. — Shaw. General Zoology III. part 2. p. 404.

Cobra atropos Laurenti. Synopsis Reptilium p. 104.

L'Atropos Lacepède. Hist. nat. des Quadrupèdes ovip. et des Serpens II. p. 134.

Atropen-Natter Bechstein. De Lacepède's Naturgesch. der Amphibien III. p. 285. tab. X. f. 2.

Vipera atropos Latreille. Hist. nat. des Reptiles III. p. 334. — Daudin. Histoire des Reptiles VI. p. 210. — Schlegel. Essai sur la Physionomie des Serpens I. p. 193, II. p. 581. pl. XXI. f. 6, 7.

Vipera montana Smith. Edinburgh philosoph. Journal I. p. 284. *

Vipera (*Echidna*) *atropos* Merrem. Tentamen Syst. Amphibior. p. 152. — Smith. Illustr. of the Zoology of South Africa. Rept. pl. LII.

Vipera (*Echidna*) *atropoides* Smith. Illustr. of the Zoology of South Africa. Rept. pl. LIII. — D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1434.

Clotho Atropos Gray. Catal. of Snakes p. 26.

Echidna atropos D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1432.

Die Stellung der Nasenlöcher, die klein und mit der Oeffnung nach vorn und aussen gerichtet sind, der kurze, ungefähr herzförmige Kopf, so wie die kleinen, einfachen, d. h. nicht zu hornförmigen Fortsätzen umgewandelten Supraorbitalschuppen charakterisiren diese Art für alle Fälle so sicher, dass eine Verwechselung mit irgend einer anderen Viper kaum möglich ist. Im Habitus stimmt *V. Atropos* L. nicht allein mit *V. inornata* Smith, sondern auch mit *V. cornuta* Daud., und zwar in noch weit bedeutendrem Grade, überein, lässt sich aber von beiden doch ganz leicht unterscheiden; von der allerdings noch sehr ungenügend bekannten *V. inornata* Smith unterscheidet sie sich, wie schon bemerkt, durch den kurzen, etwa herzförmigen Kopf und durch die Färbung und Zeichnung, von der *V. cornuta* Daud. dagegen hauptsächlich durch die Beschaffenheit der Supraorbitalschuppen, welche bei *V. Atropos* L. bis auf die etwas geringere Grösse vollkommen mit den übrigen Kopfschuppen übereinstimmen, während sie bei *V. cornuta* Daud. zu aufgerichteten, nahezu gleichlangen und meist in einen Büschel vereinigten Hörnern umgewandelt sind.

Was die von Smith beschriebene *V. atropoides* anbetrifft, so hat schon Gray sie mit der *V. Atropos* L. vereinigt und gewiss mit Recht, denn die Unterschiede, welche sie von letzterer darbietet, bestehen lediglich in der etwas geringeren Länge des Kopfes, in der etwas differenten Stellung der Augen und Nasenlöcher, in der gleichfalls nur wenig verschiedenen Färbung und Zeichnung, so wie in noch einigen anderen, eben so unwesentlichen Abweichungen, die alle augenscheinlich individueller Natur sind und daher wohl schwerlich zur Begründung einer besonderen Species genügen können.

V. Atropos L. erreicht eine Totallänge von gegen 60 Ctm.

Färbung und Zeichnung. Die Grundfarbe der Oberseite aller Theile ist gewöhnlich sehr dunkel braun, soll jedoch nach Smith ab und zu auch gelblichbraun sein, und die Unterseite erscheint entweder einfarbig dunkelbleigrau, oder aber zeigt auf rostgelbem Grunde eine Menge dichtgestellter schwärzlicher Quermakeln. Auf dem Kopfe finden sich vier, mehr oder weniger scharf begrenzte, schwarze oder schwarzbraune, mitunter weisslich gesäumte

*

Makeln, von denen die beiden hinteren auf dem Hinterkopfe stehen und grösser sind, als die beiden vorderen. An den Seiten des Kopfes zieht, am Hinterrande der Orbita beginnend und allmählich an Breite zunehmend, eine schwarze oder doch sehr dunkele Binde schräge nach hinten und unten, und vor derselben sieht man gewöhnlich drei sehr helle, weissliche Makeln, von denen die hinterste bindenförmig ist und den Unterrand der Orbita mit dem Mundwinkel verbindet, während die beiden vorderen, kleineren, eine ausgesprochen dreieckige Form besitzen und auf den Oberlippenschildern stehen, die eine unter, die andere vor dem Auge. Auf dem Rumpfe und Schwanze finden sich jederseits zwei Längsreihen schwarzer oder sehr dunkelbrauner, weisslich gesäumter Makeln, die meist mit einander alterniren und von denen die der oberen oder inneren Längsreihe mehr oder weniger deutlich halbkreisförmig, die der unteren dagegen ausgesprochen viereckig sind. Diese viereckigen Makeln der unteren oder äusseren Reihe stehen zwischen zwei schmalen, hellen, weisslichen oder gelblichen Längsbinden, von denen die äussere oder untere sehr deutlich wellenförmig gebogen ist; unterhalb dieser hellen Wellenbinde erscheint der Rumpf meist heller gefärbt und mit mehr oder weniger zahlreichen Makeln von dunkeler Farbe und sehr verschiedener Grösse bedeckt. Die von Smith mit dem Namen *V. atropoides* belegte Varietät ist durch eine hellere, röthlichbraun gefärbte Oberseite ausgezeichnet und besitzt auf dem Rumpfe jederseits nur eine Längsreihe deutlicher Makeln, die meist klein sind und an denen der helle Saum fehlt; die Makeln der jederseitigen äusseren Längsreihe sind hier kaum wahrzunehmen und von den beiden hellen Längsbinden, zwischen welchen diese letzteren Makeln bei *V. Atropos* L. stehen, ist hier nur noch die innere oder obere vorhanden, die zwar an Breite sehr zugenommen hat, aber nicht ein continuirliches Band, sondern eine Längsreihe von Makeln darstellt.

Habitat. *V. Atropos* L., die Bergadder der Kapkolonisten, findet sich nach Smith in allen bisher von Europäern besuchten Distrikten Süd-Afrika's, scheint aber namentlich im Kaplande sehr gemein zu sein, denn alle in europäischen Sammlungen vorhandenen Exemplare derselben, deren specieller Fundort bekannt ist, stammen aus der Umgegend der Kapstadt oder aus der östlich davon gelegenen Kolonie Gnadenthal.

13. **Vipera cornuta** Daudin.

V. capite brevi, parum deplanato, subcordiformi, postice dilatato et a trunco distincte separato; rostro brevissimo, apice rotundato et supra cum vertice squamis parvis, imbricatis et carinatis tecto; naribus parvis, utrinque inter scutella bina positis, subanterioribus; squamis praenasalibus parvis, simplicibus, supraorbitalibus vero elongatis, erectis, longitudine subaequalibus et utrinque in fasciculum junctis; oculo a scutis supralabialibus 5to, 6to et 7mo, infra positis, triplici serie squamarum separato; scutis supralabialibus utrinque 12—13, infralabialibus 13—14; squamis in trunci parte anteriore in 25—27 series longitudinales dispositis; scutis abdominalibus 120—141, anali simplici, subcaudalibus utrinque 18—36.

Synonymie.

Cerastes Kolb. Reise an das Cap du bonne Espérance p. 215. tab. IX. f. 5.

Horned Snake Paterson. Narrative of four Journeys in the Country of the Hottentots and Caffraria p. 161. pl. XV[1]).

Vipera cornuta Daudin. Histoire des Reptiles VI. p. 188. — Schlegel. Essai sur la Physionomie des Serpens I. p. 193, II. p. 582. pl. XXI. f. 8, 9. — Smith. Illustr. of the Zoology of South Africa. Rept. pl. XXXII.

Vipera armata Smith. Edinburgh philosoph. Journal I. p. 284. *

Vipera lophophrys Cuvier. Règne animal. 2de Edit. II. p. 92. — Lenz. Schlangenkunde p. 405. — Smith. Illustr. of the Zoology of South Africa. Rept. pl. XXXIII.

Clotho cornuta Gray. Catal. of Snakes p. 27.

Cerastes lophophrys D. et B. Erpétol. genér. VII. p. 1444. pl. LXXVIIIbis f. 4.

Diese Art zeigt im Habitus, so wie in der ganzen Organisation eine solche Uebereinstimmung mit *V. Atropos* L., dass Schlegel ihre artliche Selbstständigkeit zu bezweifeln scheint und die im Kaplande ansässigen Naturforscher ausdrücklich auffordert, «de démontrer les différences de ces deux espèces voisines, d'après des caractères tirés d'une série composée d'individus de tout âge.» Nichts desto weniger sind beide Arten doch verschieden und lassen sich durch die Beschaffenheit der Supraorbitalschuppen ganz leicht von einander unterscheiden: bei *V. Atropos* L. stimmen diese Schuppen, wie schon bemerkt, bis auf die etwas geringere Grösse vollkommen mit den übrigen Kopfschuppen überein, bei *V. cornuta* Daud.dagegen sind sie, nicht wie Schlegel behauptet, «le plus souvent», sondern immer zu mehr oder weniger langen, aufrechtstehenden, mit der Spitze leicht nach hinten gekrümmten und unter einander an Länge wenig oder gar nicht verschiedenen, hornförmigen Fortsätzen umgewandelt, die, wie ich mich nach Untersuchung von 8 Exemplaren überzeugt habe, bei jungen Individuen ziemlich kurz und jederseits in zwei Längsreihen angeordnet erscheinen, bei ausgewachsenen hingegen recht lang und in einen deutlichen Büschel vereinigt sind. Eben so leicht und sicher, wie von *V. Atropos* L., lässt sich *V. cornuta* Daud. auch von den 3 nächstfolgenden Arten unterscheiden, welche mit ihr durch die Anwesenheit von hornförmigen Fortsätzen in der Supraorbitalgegend übereinstimmen. Zwei von diesen sogenannten Hornvipern, *V. caudalis* Smith und *V. cerastes* L., besitzen jederseits nur ein einziges, gerades oder pfriemenförmiges, conisches Horn und sind folglich von der in Rede stehenden

1) In der zu London im Jahre 1789 erschienenen Ausgabe von Paterson's Reise findet sich diese Tafel nicht, eben so fehlt sie auch in der deutschen Ausgabe «Paterson's Reisen in das Land der Hottentotten und der Kaffern übersetzt und mit Anmerkungen begleitet von J. R. Forster. Berlin 1790», dagegen habe ich sie in dem Atlas zu Bruce's Reise «Cartes et Figures du Voyage en Nubie et en Abyssinie par James Bruce. 4to. Paris 1792 gefunden; in diesem Atlas, zu welchem der Text in der akademischen Bibliothek zu fehlen scheint, finden sich im Ganzen 88 Tafeln und Karten, von denen 68 zu Bruce's Reise, die letzten 20 (pl. 69—88) dagegen zu Paterson's Reise gehören und in der Liste des Planches die Ueberschrift «Planches du Voyage de Paterson» führen. Die in Rede stehende Giftschlange ist auf pl. 84 (15). abgebildet.

Art, bei welcher jederseits ein Büschel von Hörnern oder Fortsätzen vorhanden ist, durchaus verschieden; bei der dritten Hornviper, der *V. persica* D. et B., finden sich zwar in der jederseitigen Supraorbitalregion gleichfalls mehrere hornförmige Fortsätze, jedoch sind dieselben nicht allein von sehr verschiedener Länge, sondern auch zu einem stumpfen, conischen, einer Blumenknospe nicht unähnlichen Horne vereinigt, und es kann daher auch diese Art nicht mit der *V. cornuta* Daud. verwechselt werden, zumal sie von derselben, wie ich weiter unten zeigen werde, auch im Habitus, in der Stellung und Umgrenzung der Nasenlöcher, so wie in der Beschaffenheit der Schuppenkiele sehr auffallend abweicht.

V. cornuta Daud. erreicht eine Totallänge von 50 Ctm.

Färbung und Zeichnung. Die Grundfarbe der Oberseite aller Theile ist bald heller oder dunkler grau, bald hellgelblichgrau, bald endlich hellbräunlichgrau mit mehr oder weniger ausgesprochenem röthlichen Anfluge, immer aber finden sich auf dem Rücken und dem Schwanze 4 Längsreihen kastanienbrauner, mehr oder weniger deutlich gelblich oder weisslich gesäumter Makeln von etwa viereckiger Gestalt. Die Makeln der beiden mittleren Reihen, die stets grösser sind als die der seitlichen Reihen, alterniren im vorderen Drittel des Rumpfes mit einander, während sie in den beiden letzten Dritteln und auf dem Schwanze gewöhnlich zu Querbinden zusammenfliessen, welche meist einen bogenförmig gekrümmten, mit der Convexität nach hinten gerichteten Hinterrand besitzen und also eine entfernte Aehnlichkeit mit Halbmonden darbieten. Die Makeln der jederseitigen Flankenreihe sind nur wenig breiter als lang, alterniren gewöhnlich mit denen der centralen Reihen und sind auf dem Schwanze entweder sehr undeutlich und kaum zu unterscheiden, oder aber sie verschmelzen zu einer schmalen, stellenweise unterbrochenen Längsbinde. Auf dem Hinterkopfe findet sich meist jederseits eine gleichfalls kastanienbraune, dreieckige Makel von bedeutender Grösse, deren nach hinten gerichtete Ecke in einen ziemlich langen, schmalen Fortsatz ausgezogen ist, und auf Stirn und Schnauze kann man meist auch kleinere oder grössere, kastanienbraune Flecken unterscheiden, die jedoch weder in Form, noch in Zahl, noch in Stellung constant sind und bei einzelnen Exemplaren sogar bis auf geringe Spuren verschwinden. An den Seiten des Kopfes dagegen finden sich constant eine schräge vom Hinterrande der Orbita nach hinten und unten gegen den Rumpf ziehende, kastanienbraune Binde und ein gleichfarbiger, bald grösserer, bald kleinerer Fleck unter dem Auge. Die Unterseite aller Theile ist hellbräunlichgelb gefärbt und mit einer Menge sehr feiner schwärzlicher Punkte übersäet, die stellenweise dichter stehen und daher die einzelnen Schilder mehr oder weniger deutlich gefleckt erscheinen lassen; diese Flecken sind aber nie scharf begrenzt. Aehnliche, aber schärfer begrenzte Flecken finden sich auch auf der Unterseite des Kopfes, und zwar stehen deren 4 auf der jederseitigen Infralabialregion.

Habitat. Diese Art bewohnt gleichfalls die südlichsten Theile von Afrika, scheint daselbst aber, so weit sich nach den bisher vorhandenen, allerdings noch sehr lückenhaften Daten urtheilen lässt, viel weiter verbreitet zu sein, als *V. Atropos* L. Ausser im Kaplande,

wo sie nicht selten sein muss[1]) und u. A. auch bei der Algoa-Bai[2]) gefangen worden ist, findet sie sich noch im Kafferlande[3]) und im Namaqualande[4]), ferner bei Otjimbingué[5]) und bei Neu-Barmen[6]) im Hererolande und soll endlich nach Jan[7]) auch an der Küste von Mossambique vorkommen, doch muss sie daselbst jedenfalls äusserst selten sein, da es Prof. Peters, der diese Gegend der ost-afrikanischen Küste jahrelang und sehr eingehend untersucht hat, nicht gelungen ist, ein Exemplar der *V. cornuta* Daud. zu erhalten.

14. **Vipera persica** Dum. et Bibr.

V. capite elongato, deplanato, subpyriformi, postice dilatato et a trunco distincte separato; rostro brevi, apice rotundato et supra cum vertice squamis parvis, imbricatis et carinatis tecto; naribus parvis, utrinque inter scutella bina positis, subverticalibus; squamis praenasalibus parvis, simplicibus, supraorbitalibus vero elongatis, erectis, longitudine valde inaequalibus et utrinque processum conicum, apice obtusum, gemmae similem, fingentibus; oculo a scutis supralabialibus 5to, 6to et 7mo, infra positis, triplici serie squamarum separato; scutis supralabialibus utrinque 13, infralabialibus 14; squamis in trunci parte anteriore in 23 series longitudinales dispositis; carinis squamarum brevibus, clavuliformibus, squamae apicem non attingentibus; scutis abdominalibus 154—156, anali simplici, subcaudalibus utrinque 47—49.

Synonymie.

? Vipera cerastes Pallas. Zoographia rosso-asiatica III. p. 48.
Cerastes persicus D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1443. pl. LXXVIIIbis f. 5.

Pallas' *V. cerastes*, die er mit den Worten «albicans, corniculis supraocularibus subulatis corneis» charakterisirt, kann nur auf die in Rede stehende Art bezogen werden, da alle übrigen gehörnten Vipern entweder ausschliesslich in Afrika, oder aber, wie die gemeine nord-afrikanische Hornviper, *V. cerastes* L., ausser in Afrika nur noch im nordwestlichen oder petraeischen Arabien einheimisch sind; da jedoch Pallas die von ihm charakterisirte Schlange nicht selbst gesehen hat, sondern über ihr Vorkommen in den kaspischen und west-sibirischen Steppen nur nach mündlichen Mittheilungen der Eingebornen, so wie besonders auch eines Arztes, des Dr. Wier, berichtet, so bleibt die Identität dieser vermeintlichen *V. cerastes* L. mit der *V. persica* D. et B. immerhin noch zweifelhaft, zumal auch keiner der zahlreichen Reisenden, die später die aralo-kaspischen Steppen untersucht

---

1) Im British, im Pariser, im Leydener, im Berliner, im Münchener und in unserem Museum finden sich kapländische Exemplare dieser Art.

2) Schlegel. Essai sur la Physionomie des Serpens II. p. 583.

3) Im Berliner Museum ist ein Exemplar aus dem Kafferlande vorhanden.

4) Smith. Illustr. of Zoology of South Africa l. c.

5) Berliner Monatsberichte 1867. p. 237.

6) Das Berliner Museum hat durch den Missionair Hahn ein Exemplar dieser Art aus Neu-Barmen erhalten.

7) Jan. Elenco sist. degli Ofidi p. 122.

haben, von einer in diesen Gegenden einheimischen, gehörnten Schlange gehört, geschweige denn ein Exemplar gesehen hat. Während die Pallas'sche Hornviper sich mit grosser Wahrscheinlichkeit als *V. persica* D. et B. deuten lässt, ist Georgi's[1]) *Coluber cerastes*, der von Gueldenstaedt in der Steppe «von Orel nach Tambow» beobachtet worden sein soll, durchaus räthselhaft und verdient, da bekanntlich im europäischen Russland ausser der gemeinen Kreuzotter keine Giftschlange vorkommt, auch keine weitere Berücksichtigung.

Das hauptsächlichste Unterscheidungsmerkmal der *V. persica* D. et B. besteht, wie schon weiter oben bemerkt, in dem eigenthümlich gestalteten jederseitigen Supraorbitalhorne, welches aus der Vereinigung mehrerer aufrechtstehender, an Länge sehr ungleicher und einander dachziegelförmig deckender Schuppen entstanden ist und daher in der Form einigermaassen an eine Blumenknospe erinnert. Eine weitere Eigenthümlichkeit bietet die in Rede stehende Art in der Stellung und Umgrenzung der Nasenlöcher dar, die zwar auch an der Spitze der Schnauze stehen, aber mit der Oeffnung, nicht wie bei den übrigen Hornvipern nach vorn, sondern nach oben und etwas nach aussen gerichtet sind; die Nasalschilder, deren jederseits zwei vorhanden sind, weichen gleichfalls von denen der vorhergehenden Arten ab, und zwar in so fern, als hier das vordere derselben gross, fast ringförmig, und das hintere klein, schuppenförmig, erscheint, während bei *V. cornuta* Daud., so wie bei allen übrigen von Gray zu seiner Gattung *Clotho* gezählten Arten stets das hintere gross und ringförmig, das vordere dagegen klein und schuppenförmig ist. Alsdann zeichnet sich *V. persica* D. et B. auch durch die Beschaffenheit der Schuppenkiele aus, welche, ähnlich wie bei *V. cerastes* L. und bei *V. Avizennae* Alp., das Ende der Schuppe nicht erreichen, sondern ungefähr am Anfange des letzten Drittels derselben mit einer kolbenförmigen Verdickung endigen, und endlich besitzt sie auch einen gestreckteren Kopf, der um die Hälfte länger als an der Basis breit ist, und einen für eine Viper auffallend schlanken Schwanz, dessen Länge ein Achtel der Totallänge beträgt.

Das grössere der beiden mir vorliegenden Exemplare dieser Art besitzt eine Totallänge von 89 Ctm.

Färbung und Zeichnung. Leider sind die beiden Exemplare unserer Sammlung, eben so wie dasjenige des Pariser Museum's, grösstentheils von Epidermis entblösst, und ich kann daher, eben so wenig wie Duméril, die Färbung der Art ganz genau angeben. Die Grundfarbe der Oberseite ist bei dem grösseren Exemplare bleigrau, bei dem kleineren weisslichgrau, bei beiden erscheinen aber die Stellen, an denen die Epidermis sich erhalten hat, mehr bräunlichgrau, und zwar bei der grösseren dunkler, bei dem kleineren sehr hell. Der Kopf scheint keine Zeichnungen zu besitzen, ausser einer undeutlichen Postorbitalbinde, die bei dem grösseren Stücke am oberen Rande einen schmalen, weisslichen oder gelblichen Saum zeigt, welcher letztere sich in Form einer kurzen, bald verschwindenden Längsbinde

1) Georgi. Geographisch-physikalische und naturhistorische Beschreibung des Russischen Reichs. Theil III. Band VI. p. 1878.

auf den vordersten Theil des Rumpfes fortsetzt und die gleich zu erwähnenden, auf jeder Körperhälfte vorhandenen, zwei Makelreihen von einander trennt. Auf dem Rumpfe finden sich 4 Längsreihen braunschwarzer, meist viereckiger Makeln, welche an den von Epidermis entblössten Stellen eine sehr dunkele blaugraue Farbe besitzen; die Makeln der beiden centralen Reihen, welche bei beiden Exemplaren vollkommen deutlich sind, alterniren im vorderen Theile des Körpers grösstentheils mit einander, während sie, namentlich bei dem grösseren Exemplare, in der hinteren Rumpfhälfte meist zu mehr oder weniger regelmässigen Querbinden zusammenfliessen. Die Makeln der jederseitigen Flankenreihe, von denen bei dem kleineren Stücke überhaupt nur sehr undeutliche Spuren existiren, sind bei dem grossen Exemplare anfangs ziemlich klein und verschmelzen gleich hinter dem Kopfe zu einer kurzen, stellenweise unterbrochenen Längsbinde; weiter gegen die Mitte des Körpers nehmen sie jedoch sehr an Breite zu und bilden mehr oder weniger deutlich umgrenzte, meist sehr unregelmässige Querbinden, die mit denen der centralen Reihe alterniren. Zwischen diesen seitlichen Binden sind die Flanken mit zahlreichen, bald kleineren, bald grösseren, durchaus unregelmässigen, weisslichgelben Flecken übersäet, und da somit weder die dunkelen Binden, noch die hellen Flecken regelmässig vertheilt und scharf umgrenzt sind, so erscheinen die seitlichen Theile des Rumpfes überhaupt ganz unregelmässig gescheckt. Der Schwanz, dessen Spitze nicht, wie Duméril angiebt, schwarz, sondern sehr hell gefärbt ist, zeigt auf der Oberseite 3 Reihen dunkeler, schwarzbrauner Flecken, von denen jedoch die seitlichen sehr bald verschwinden, so dass die letzte Schwanzhälfte mit immer kürzer werdenden Querbinden besetzt erscheint. Die Unterseite aller Theile, die bei beiden Exemplaren nahezu gleich gefärbt und gezeichnet ist, erscheint, je nachdem die Epidermis fehlt oder vorhanden ist, weisslich oder aber sehr hell bräunlichgelb. Jedes Schild zeigt eine grössere oder geringere Anzahl feiner schwärzlichgrauer Punkte, die an zwei oder drei Stellen dichter stehen und daher mehr oder weniger scharf begrenzte, unregelmässige Makeln bilden; im mittleren und hinteren Theile des Rumpfes sind diese Makeln deutlich und erscheinen jederseits in eine mehr oder weniger regelmässige Längsreihe angeordnet, im vorderen Theile dagegen sind sie sehr schwach ausgebildet, oft undeutlich und fehlen an der Unterseite des Kopfes ganz. Auf den Subcaudalschildern finden sich die oben erwähnten, schwärzlichgrauen Pünktchen in so grosser Anzahl, dass die Unterseite des Schwanzes schwarz marmorirt erscheint, jedoch mit Ausnahme der Spitze, die überall sehr hell gefärbt ist, und zwar oben grau, unten bräunlichweiss.

Habitat. Das Originalexemplar der *V. persica* D. et B., das in der Sammlung des Pariser Pflanzengartens aufbewahrt wird, hat Aucher-Eloy aus Persien mitgebracht, jedoch ist leider nicht bekannt, in welcher Gegend des Landes es gefangen worden ist. Die beiden mir vorliegenden Stücke stammen gleichfalls aus Persien und sind dem Museum vom Grafen Eugen Keyserling, welcher an der unter Leitung des Herrn von Chanykoff ausgeführten Expedition nach Chorassan Theil genommen hat, geschenkt worden. Das grössere und besser erhaltene Exemplar hat Graf Keyserling in der Gegend von Seri-Tschah, südlich von

Birjand, erbeutet, der Fundort des kleinen Stückes dagegen war leider nicht zu ermitteln, da der im Glase befindliche Zettel mit der Fundortsangabe ganz schwarz geworden und die auf das Glas aufgeklebte Etiquette fast vollständig abgerieben war. Da jedoch Magister A. Goebel, der die Chorassan-Expedition gleichfalls mitgemacht, mir freundlichst mitgetheilt hat, dass ihm auch bei Buschrujah, östlich von Tebes, so wie bei Robat-schur-Ab, nordöstlich von Birjand, gehörnte Schlangen vorgekommen sind, so könnte es leicht sein, dass das jüngere der beiden mir vorliegenden Exemplare aus einer der genannten Gegenden herrührt. *V. persica* D. et B. scheint also nur im centralen Theile Persiens, und zwar vorzugsweise in gebirgigen Gegenden, einheimisch zu sein, könnte aber desshalb doch in den aralo-kaspischen Steppen vorkommen, da diese Steppen manche *Reptilien* mit jenem Theile Persiens gemein haben, wie z. B. den merkwürdigen *Gecko*, den ich als *Teratoscincus Keyserlingii* beschrieben habe und der vom Grafen Keyserling bei Seri-Tschah, von Dr. Lehmann und Dr. Sewerzow aber in den östlich vom kaspischen Meere gelegenen Gegenden gefangen worden ist.

15. **Vipera caudalis** Smith.

V. capite subelongato, deplanato, cordiformi, postice valde dilatato et a trunco distincte separato; rostro brevissimo, apice rotundato et supra cum vertice squamis parvis, imbricatis et carinatis tecto; naribus parvis, utrinque in scutello simplici positis, subanterioribus; squamis praenasalibus simplicibus et numerosis, supraorbitalibus parvis, excepta tamen utrinque una, elongata, erecta, acuminata et cornu subulatum simulante; oculo a scutis supralabialibus, infra positis, quadruplici serie squamarum separato; squamis in trunci parte anteriore in 27 series longitudinales dispositis; scutis abdominalibus 149, anali simplici, subcaudalibus utrinque 27, parvis, tectiformibus.

Synonymie.

Vipera ocellata Smith. Mag. Nat. Hist. New Series II. Febr. 1838 p. 92. *
Vipera caudalis Smith. Illustr. of the Zoology of South Africa. Rept. pl. VII. — Jan in: Guérin. Revue et Mag. de Zoologie. 2 sér. XI. (1859) p. 155.
Vipera (*Cerastes*) *caudalis* D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1446.

V. caudalis Smith, die ich nicht aus eigener Anschauung kenne, scheint der *V. cerastes* L. am nächsten verwandt zu sein, wenigstens stimmt sie mit derselben sowohl in der Beschaffenheit der Subcaudalschilder, die sehr klein und dachförmig erhoben sind, als auch in der Zahl der Supraorbitalhörner, deren jederseits nur ein einziges vorhanden ist, überein und erinnert auch in der Färbung und Zeichnung einigermaassen an die genannte Art. Dennoch sind beide Species völlig verschieden und lassen sich hauptsächlich durch die Anordnung der Rumpfschuppen, durch die Beschaffenheit der Schuppenkiele, so wie z. Th. auch durch die Form der Supraorbitalhörner sehr leicht von einander unterscheiden. Bei der süd-afrikanischen Hornviper, der *V. caudalis* Smith, ist nämlich das jederseitige Supraorbitalhorn glatt, d. h. ungefurcht, ziemlich klein und mit der Spitze nach hinten gekrümmt,

folglich von pfriemenförmiger Gestalt, die Schuppen bilden am Rumpfe und Schwanze überall ganz reguläre Längsreihen und besitzen durchweg gewöhnliche, d. h. bis an die Spitze der Schuppe reichende oder dieselbe selbst überragende Kiele, bei der nord-afrikanischen Hornviper, der *V. cerastes* L., dagegen ist das jederseitige Supraorbitalhorn, das übrigens bei manchen Exemplaren auch fehlt, verhältnissmässig gross, durchaus gerade und an der äusseren Fläche mit einer tiefen Längsfurche versehen, die Schuppen auf Rumpf und Schwanz sind nur in der Mitte, d. h. längs der Vertebrallinie, in gerade, an den Seiten aber (mit Ausnahme der jederseitigen äussersten, gerade verlaufenden Reihe) in sehr schräge Reihen angeordnet, und die Schuppenkiele endlich sind kurz, am Ende mehr oder weniger deutlich kolbig aufgetrieben und erreichen niemals die Spitze der Schuppe, ja sind auf den Kopfschuppen sogar auf einen conischen Tuberkel reducirt. Als weitere, weniger wesentliche Unterscheidungsmerkmale der beiden genannten Arten liessen sich noch die Bauchschilder anführen, die bei *V. caudalis* Smith vollkommen glatt, bei *V. cerastes* L. dagegen an jeder Seite mit einer mehr oder weniger scharf ausgeprägten, der Länge nach verlaufenden Kielandeutung versehen sind, ferner das Nasenloch, das bei der nord-afrikanischen Art in die Quere gezogen und spaltförmig, bei der süd-afrikanischen rund ist, und endlich die Schuppenreihen, deren Zahl bei dieser 27, bei jener aber 29—32 beträgt; kurz, beide Arten bieten eine solche Menge von Unterscheidungsmerkmalen dar, dass an eine Verwechselung derselben, trotz der mitunter ziemlich übereinstimmenden Färbung und Zeichnung, nicht zu denken ist. Von der *V. cornuta* Daud., mit welcher Gray die *V. caudalis* Smith irriger Weise identificirt hat, unterscheidet sie sich nicht allein durch die Anwesenheit von nur einem einzigen hornförmigen Fortsatze in der jederseitigen Supraorbitalregion, sondern auch durch den etwas längeren Kopf, durch das einfache Nasalschild, durch die kleinen, dachförmig erhobenen Subcaudalschilder, so wie endlich auch durch die gänzlich verschiedene Färbung und Zeichnung; lauter Merkmale, die zugleich auch zur Unterscheidung dieser Art von der dritten Hornviper, der *V. persica* D. et B., dienen können, welche letztere übrigens, wie oben angegeben, auch in der Form des Kopfes und Schwanzes nicht unbedeutend von allen übrigen Hornvipern abweicht.

V. caudalis Smith erreicht eine Totallänge von etwa 36 Ctm.

Färbung und Zeichnung. Da ich, wie schon bemerkt, niemals ein Exemplar dieser Art gesehen habe, so sehe ich mich genöthigt, die Angaben, die Smith über Färbung und Zeichnung gemacht hat, hier in einer nahezu wörtlichen Uebersetzung folgen zu lassen. Smith's Beschreibung lautet, wie folgt: «Oben gelblichroth, verschiedenfarbig gefleckt und gezeichnet, unten hellrosenroth mit perlmutterartigem Glanze. Längs dem Rücken drei unregelmässige Reihen ziemlich grosser Makeln, von denen diejenigen der centralen Reihe länglich und etwa viereckig, die der seitlichen Reihen dagegen mehr oder weniger circulär sind: alle diese Makeln sind von orangebrauner Farbe und zeigen einen strohgelben Saum, der bei denen der centralen Reihe auf den Vorder- und Hinterrand beschränkt, bei denen der seitlichen Reihen aber complet ist; ausserdem besitzen die meisten Makeln dieser letz-

teren Reihen auch einen lilafarbenen Punkt in der Nähe ihres Centrums. Die Seiten des Rumpfes sind mit kleinen, verschwommenen Nebelflecken oder auch mit ganz irregulären Makeln bedeckt, welche etwas heller als die Rückenmakeln sind, keinen hellen Saum besitzen und ziemlich bei jedem Exemplar anders gestellt und gestaltet erscheinen. Auf der oberen Fläche des Kopfes finden sich zwei pfeilförmige Makeln von derselben Farbe, die beide gelblichweiss gesäumt sind und von denen die eine zwischen den Augen, die andere auf dem Hinterkopfe steht; zwischen diesen beiden Makeln sind meist zwei oder selbst noch mehr runde orangebraune Flecken vorhanden, die gewöhnlich auch gelblichweiss gesäumt sind. An den Seiten des Kopfes folgen meist vier, bald senkrechte, bald mehr schräge, z. Th. gelblichweiss gesäumte Streifen hinter einander, von denen die drei vorderen vom Auge zu den Oberlippenschildern ziehen, während sich der vierte am Mundwinkel befindet. Die Iris ist orangeroth. Bei manchen Exemplaren ist die Grundfarbe der Oberseite viel dunkler, in welchem Falle denn die orangebraunen Makeln sehr undeutlich sind, bei anderen wieder ist die Grundfarbe asch- oder stahlgrau und mit gleichfarbigen, aber viel dunkleren Zeichnungen geziert. Ganz eben so variiren auch die Zeichnungen auf dem Kopfe und zwar, (wie es scheint), nicht bloss in der Färbung, sondern auch in der Form.

Habitat. Smith, dem man die Entdeckung dieser allem Anscheine nach seltenen Schlange verdankt, hat den speciellen Fundort der von ihm untersuchten Exemplare nicht angegeben, sondern nur bemerkt, dass diese Art ausschliesslich in trockenen, sandigen Distrikten Süd-Afrika's einheimisch ist. Später hat Jan[1]) ein oder mehrere Stücke der *V. caudalis* Smith aus dem grossen Namaqualande erhalten, und neuerdings ist diese Art, wie Günther[2]) mittheilt, auch in West-Afrika entdeckt worden, jedoch scheint leider nicht bekannt zu sein, in welcher Gegend der west-afrikanischen Küste Dr. Welwitsch sie gefangen hat.

16. **Vipera cerastes** Linné.

V. capite brevi, leviter deplanato, cordiformi, postice valde dilatato et a trunco distincte separato; rostro brevissimo, apice rotundato, obtusissimo et supra cum vertice squamis parvis, imbricatis, carinatis vel tuberculatis tecto; naribus parvis, utrinque in scutello simplici positis, anterioribus; squamis praenasalibus parvis et numerosis, supraorbitalibus vel omnibus parvis, simplicibus, vel saepius utrinque una elongata, erecta, cornu rectum, acuminatum et facie externa canaliculatum, simulante; oculo a scutis supralabialibus 5to, 6to et 7mo, infra positis, quadruplici, saepius quincuplici serie squamarum separato; scutis supralabialibus utrinque 12—14, infralabialibus 13—15; squamis in trunci parte anteriore per 29—32 series, in dorso longitudinales, in utroque latere obliquas, dispositis; carinis squamarum brevibus clavuliformibus, squamae apicem non attingentibus; scutis abdominalibus 130—150, in utroque latere subcarinatis, anali simplici, subcaudalibus utrinque 25—40, parvis, tectiformibus.

---

1) Guérin. Revue et Mag. de Zoologie. 2 sér. XI. p. 153. | 2) Ann. and Mag. Nat. Hist. 3 ser. XV. p. 89.

Synonymie.

Le Ceraste Belon. Observations en Grèce, Asie, Egypte, Judée etc. Livre II. chap. 26. p. 203. * — Belon. Portraits d'Oyseaux, Animaux, Serpens, Herbes etc. p. 111. — Lacepède. Hist. nat. des Quadrupèdes ovip. et des Serpens II. p. 72. pl. I. f. 2.

Cerastes Gesner. Schlangenbuch fol. XXXI. — Jonston. Historiae nat. de Serpentibus libri duo p. 12. tab. II. — Rajus. Synopsis meth. Animalium Quadrup. et Serpentini generis p. 287. — Ruysch. Theatrum universale Animalium II. pars VI. p. 12. tab. II. — Bruce. Travels to discover the Source of the Nile V. p. 198. pl. (sine №).

Cerastes ex Lybia Aldrovandi. Serpentum et Draconum historia p. 175.

Cerastes legitima Antiquorum Alpinus. Historia Aegypti naturalis p. 210. tab. V.

Cerastes altera Alpinus. Historia Aegypti naturalis p. 210. tab. VI.

Coluber cornutus Hasselquist. Acta Soc. reg. Scientiar. Upsal. ab anno 1744 ad 1750. p. 27. — Hasselquist. Iter Palaestinum p. 315. № 61.

Coluber cerastes Linné. Systema naturae. Edit. X, I. p. 217. № 175. — Ellis. Philosophical Transactions LVI. p. 287. pl. XIV. — Linné. Systema naturae. Edit. XII, I. p. 376. № 175. — Gmelin. Linnaei Systema naturae. Edit. XIII, I. p. 1087. № 175. — Bonaterre. Encyclopédie méth. Ophiologie p. 20. pl. XXXV. f. 1. — Shaw. Naturalists Miscellany IV. pl. CXXII. — Shaw. General Zoology III. part 2. p. 385. pl. CIII.

Gehörnte Natter Bechstein. De Lacepède's Naturgesch. der Amphibien III. p. 220. tab. III. f. 2.

Vipera cerastes Latreille. Hist. nat. des Reptiles III. p. 313. f. 2. — Daudin. Histoire des Reptiles VI. p. 178. pl. LXXIV. f. 1. — Cuvier. Règne animal II. p. 85. — Cloquet. Faune des Médecins III. p. 424. — Cuvier. Règne animal. 2de Edit. II. p. 91. — Eichwald. Zoologia specialis III. p. 172. — Lenz. Schlangenkunde p. 404. — Schlegel. Essai sur la Physionomie des Serpens I. p. 193, II. p. 585. pl. XXI. f. 12, 13. — Filippi. Catal. ragg. d. Raccolta de'Serpenti del Museo di Pavia p. 63. — Strauch. Essai d'une Erpétol. de l'Algérie p. 72.

Vipera (*Echidna*) *cerastes* Merrem. Tentamen Syst. Amphibior. p. 150.

Vipère céraste Geoffroy St. Hilaire. Description de l'Egypte. 2de Edit. XXIV. p. 83. Atlas. Rept. pl. VI. f. 3.

Cerastes Hasselquistii Gray. Catal. of Snakes p. 28.

Cerastes aegyptiacus D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1440. pl. LXXVIIIbis f. 3.

V. cerastes L. und *V. Avizennae* Alp., welche eine besondere Gruppe in der Gattung *Vipera* bilden, unterscheiden sich von allen bisher behandelten Arten durch die Anordnung ihrer Rumpfschuppen, die nur auf der Rückenmitte in reguläre Längsreihen, an den Seiten aber (mit Ausnahme der jederseitigen äussersten, gleichfalls gerade verlaufenden Reihe) in

sehr schräge Reihen angeordnet sind, und vermitteln dadurch den Uebergang zu den Arten der nächstfolgenden Gattung, *Echis*, bei denen sich genau dieselbe Anordnung der Rumpfschuppen findet. Alsdann weichen beide Arten auch in der Form der Nasenlöcher, so wie z. Th. auch in der Beschaffenheit der Schuppenkiele von allen ihren Gattungsgenossen ab, und zwar sind bei ihnen die Nasenlöcher, die in einem einzigen, kleinen Schilde liegen und vorn an der Schnauzenspitze angebracht sind, klein, in die Quere gezogen, ungefähr halbmondförmig und mit der Oeffnung nach vorn und etwas aufwärts gerichtet, und die Schuppenkiele, die in ähnlicher Weise, wie bei *V. persica* D. et B., am Ende eine kolbenförmige Auftreibung zeigen, erscheinen ausserordentlich kurz und erreichen niemals die Spitze der Schuppe, ja sind auf den Kopfschuppen sogar meist auf einen kleinen conischen, etwa die Mitte der Schuppe einnehmenden Tuberkel reducirt. Ferner zeichnen sich die beiden genannten Arten noch durch ein sogenanntes Abdomen angulatum aus, d. h. jedes ihrer Bauchschilder besitzt jederseits nahe dem äusseren Ende einen mehr oder weniger deutlich ausgesprochenen Längskiel, und da die Kiele der einzelnen Schilder genau hinter einander stehen, so entsteht an jeder Seite in der ganzen Länge des Bauches eine mehr oder weniger scharf ausgebildete Längsleiste, welche das Abdomen an dieser Stelle leicht geknickt oder winklig gebogen erscheinen lässt. Endlich besitzen beide Arten sehr kleine Subcaudalschilder, welche die Schuppen an der Oberseite des Schwanzes nur wenig an Grösse übertreffen und, ähnlich wie bei *V. caudalis* Smith, sehr stark dachförmig erhoben sind.

Was nun die differenziellen Merkmale der beiden in Rede stehenden, allerdings nahe verwandten und einander sehr ähnlichen Arten anbetrifft, so besitzt *V. cerastes* L., abgesehen von dem, bekanntlich nicht immer[1]) vorhandenen, jederseitigen Supraorbitalhorne, das lang, conisch, zugespitzt und an der äusseren Fläche mit einer Längsfurche oder Rinne versehen ist, auf der Stirn vor den Augen constant zwei kleine hornförmige Tuberkeln, denen sehr häufig zwei ganz ähnliche auf dem Hinterkopfe entsprechen, während bei *V. Avizennae* Alp., deren Supraorbitalregion niemals gehörnt ist, sich von diesen Tuberkeln keine Spur findet. Alsdann bilden die Schuppen bei der erstgenannten Art 29—32 Reihen, von denen jederseits 6—9 sehr schräge gestellt sind, und ihr Analschild ist constant einfach, bei der letztgenannten Art dagegen sind die Schuppen in 24—25 Reihen angeordnet, von denen jederseits 5 schräge stehen, und das Analschild ist gewöhnlich getheilt. Ferner sind die Kiele auf den Abdominalschildern bei *V. cerastes* L. nur auf den Basaltheil des Schildes

1) Gray (Catal. of Snakes p. 28) hält die ungehörnten Exemplare der *V. cerastes* L. für Weibchen, jedoch mit Unrecht, denn abgesehen davon, dass ich ein männliches Individuum mit ausgestülpten äusseren Begattungswerkzeugen gesehen habe, bei welchem keine Spur der Supraorbitalhörner vorhanden war, spricht gegen Gray's Vermuthung schon der Umstand, dass die ungehörnten Exemplare unverhältnissmässig selten sind. Unter den zahlreichen Hornvipern, die ich während meiner Anwesenheit in der Algérie in den dortigen Sammlungen gesehen habe, ist mir kein ungehörntes vorgekommen, und von den 31 Exemplaren, die ich bei Abfassung der vorliegenden Abhandlung zu untersuchen Gelegenheit gehabt, besassen 24 vollkommen ausgebildete Supraorbitalhörner, bei 5 fehlten diese Hörner ganz und bei 2 war die rechte Supraorbitalregion mit einem normal entwickelten Horne versehen, die linke dagegen mit kleinen Schuppen bekleidet.

beschränkt, bei *V. Avizennae* Alp. dagegen reichen sie bis zum freien Rande desselben und sind überhaupt viel deutlicher ausgebildet, und endlich besitzt die erstere Art niemals weniger als 130 Bauchschilder, während bei der letzteren sich die Zahl dieser Schilder höchstens auf 122 beläuft. Rechnet man zu den aufgezählten Unterscheidungsmerkmalen, unter denen meiner Ansicht nach die Zahl der Bauchschilder[1]) das hauptsächlichste ist, noch hinzu, dass *V. cerastes* L. einen ziemlich gewölbten Kopf und einen schlanken Rumpf, *V. Avizennae* Alp. dagegen einen auffallend flachgedrückten Kopf und einen dicken, gedrungenen Rumpf besitzt, so wie dass beide Arten auch in der Farbe der Zeichnungen gewöhnlich etwas von einander abweichen, so liegt auf der Hand, dass eine Verwechselung der ungehörnten Exemplare von *V. cerastes* L. mit *V. Avizennae* Alp., wie Duméril sie sich hat zu Schulden kommen lassen, in keiner Weise zu entschuldigen ist.

Die nord-afrikanische Hornviper erreicht eine Totallänge von etwa 65 Ctm.

Färbung und Zeichnung. Die Oberseite zeigt auf sandfarbenem, bald bräunlichgelbem, bald mehr röthlichbraunem Grunde dunklere, oft sehr undeutliche Makeln, welche je nach der Grundfarbe entweder braun, oder rothbraun sind, die Unterseite dagegen ist überall einfarbig, gelblichweiss oder strohgelb, mit Ausnahme der Schwanzspitze, die zuweilen schwarz gefärbt erscheint. Der Kopf ist meist einfarbig, jedoch kommen bei einzelnen Exemplaren an den Seiten desselben einige dunklere Zeichnungen vor, und zwar meist ein kleiner Fleck unter dem Auge und eine mehr oder weniger regelmässige Binde, welche den Hinterrand der Orbita mit dem Mundwinkel verbindet. Von den Makeln des Rumpfes, welche 6 Längsreihen bilden, sind diejenigen der beiden mittleren Reihen ungefähr viereckig, etwa doppelt so gross, als die der seitlichen, und dabei im hinteren Theile des Rumpfes stets zu Querbinden verschmolzen, im vorderen dagegen hin und wieder auch getrennt und mit einander alternirend; bei den sehr dunkel gefärbten, rothbraunen Exemplaren erscheint der Grund zwischen je zwei auf einander folgenden, dunkelen Querbinden fast immer mehr oder weniger deutlich violetgrau gefärbt. Die Makeln der beiden jederseitigen Flankenreihen

1) Da ich die Bauchschilderzahl für eines der sichersten Merkmale zur Unterscheidung dieser beiden *Vipera*-Arten halte, so scheint es mir nicht überflüssig, mitzutheilen, wie viele Bauchschilder ich namentlich bei den einzelnen, von mir untersuchten Exemplaren gefunden habe. Von *V. cerastes* L. standen mir zwar 31 Exemplare zu Gebote, jedoch konnte ich die Bauchschilder nur bei 27 zählen, und von *V. Avizennae* Alp. habe ich überhaupt nur 12 Exemplare untersucht. Ich lasse nun das Verzeichniss der Exemplare mit Angabe der Sammlung, in welcher sie sich befinden, hier folgen und gebe bei jedem Stücke die Zahl der Bauchschilder an:

Vipera cerastes L.

1. Mus. Berolin. . . . 148.
2. » Lugdun. . . . 148.
3. » Petropol. . . 148.
4. » Hallense. . . 147.
5. Mus. Lugdun. . . . 147.
6. » » . . . 146.
7. » Berolin. . . . 145
8. » » . . . . 145.
9. Mus. Hallense . . . 145.
10. » Lugdun. . . . 145.
11. » Petropol . . . 145.
12. » » . . . 144.
13. » Hallense. . . 142.
14. » Petropol . . . 142.
15. » » . . . 141.
16. » Lugdun. . . . 140.
17. » » . . . 140.
18. » Petropol . . . 140.
19. Mus. Petropol . . . 139.
20. » » . . . 139.
21. » Berolin. . . . 138.
22. » Petropol . . . 136.
23. » » . . . 135.
24. » » . . . 134.
25. » » . . . 133.
26. » » . . . 133.
27. » » . . . 130.

Vipera Avizennae Alp.

1. Mus. Lugdun. . . . 122.
2. » Petropol . . . 120.
3. » » . . . 119.
4. » Stuttgart . . . 119.
5. » Lugdun . . . . 119.
6. » Berolin . . . . 118.
7. Mus. Berolin . . . . 118.
8. » » . . . 114.
9. » Stuttgart . . . 113.
10. » Petropol . . . 113.
11. » Stuttgart . . . 110.
12. » Hallense . . . 109.

sind klein, von rundlicher Gestalt und alterniren sowohl unter einander, als auch mit den grossen Makeln der Centralreihen. Der Schwanz, der sehr undeutlich braun oder rothbraun gebändert erscheint, ist ab und zu, jedoch im Ganzen selten, in dem letzten Drittel seiner Länge tief schwarz gefärbt.

Habitat. *V. cerastes* L., eine ausschliesslich in Sandwüsten lebende Giftschlange, ist sowohl in den südlichen, an die Sahara grenzenden Theilen der Algérie, als auch in den Nilgegenden ausserordentlich häufig, wird aber wahrscheinlich in allen am Nordrande der Sahara und der libyschen Wüste gelegenen Ländern, so wie in den Wüsten selbst vorkommen und findet sich ausserdem noch im petraeischen Arabien. Ob sie, wie Shaw[1]) behauptet, auch in Syrien einheimisch ist, kann ich zur Zeit nicht mit Bestimmtheit angeben, da mir kein syrisches Exemplar derselben bekannt ist, dagegen halte ich Erhard's[2]) Vermuthung, dass diese Art auch auf den Cycladen vorkommt, für durchaus unbegründet und glaube, dass die Mittheilungen, welche diesem Gelehrten über eine auf den genannten Inseln vorkommende gehörnte Schlange von den Eingebornen gemacht worden sind, sich höchst wahrscheinlich auf künstlich präparirte Exemplare von *Eryx jaculus* L. beziehen werden, wie solche ja bekanntlich in Aegypten durch Einpflanzen einer Vogelkralle in die jederseitige Supraorbitalregion häufig genug hergestellt werden und schon von Hasselquist und Linné als besondere Art unter dem Namen *Anguis cerastes* beschrieben worden sind. Was nun die Verbreitung der *V. cerastes* L. in Nord-Afrika anbetrifft, so weiss man zwar nicht, ob sie im Marokkanischen einheimisch ist, jedoch ist ihr Vorkommen daselbst sehr wahrscheinlich, da Berthoud[3]) sie in der Wüste von Angad, im westlichsten Theile der Provinz Oran an der marokkanischen Grenze, gefangen hat. In der Algérie fehlt sie an der Küste durchweg, ist dagegen in den südlichen, gegen die Sahara hin gelegenen Gegenden sehr häufig und über alle drei Provinzen verbreitet; in der Provinz Oran hat Berthoud sie, wie eben bemerkt, in der Wüste von Angad beobachtet und unsere Sammlung besitzt ein Exemplar aus Saïda, in der Provinz Alger[4]) ist sie bei Djelfa und bei El-Aghouat gemein und in der Provinz Constantine[4]) hat man sie bei Biskra, bei Batna und nach Lallemant[5]) auch bei Bou-Saada gefangen. Ferner kommt sie in Tunis vor, wie ein im Leydener Museum aufbewahrtes Stück beweist, und in Tripolis muss sie, obgleich mir keine Exemplare aus diesem Lande bekannt sind, auch einheimisch sein, denn Bruce[6]) behauptet, sie in der Cyrenaica (dem heutigen Barka) äusserst häufig beobachtet zu haben. In Aegypten, wo sie schon von Belon[7]) auf dem Wege von Kairo nach dem Berge Sinaï beobachtet worden ist, dringt sie nördlich bis nach Alexandrien[8]) vor und muss

1) Shaw. Naturalists Miscellany IV. pl. CXXII.
2) Erhard. Fauna der Cycladen I. p. 75.
3) Guérin. Revue zoologique 1848. p. 74.
4) Strauch. Essai d'une Erpétol. de l'Algérie p. 73.
5) Lallemant. Erpétologie de l'Algérie p. 36.
6) Bruce. Travels to discover the Source of the Nile V. p. 199.
7) Cloquet. Faune des Médecins III. p. 426. — Das Originalwerk, Belon's Observations en Grèce, Asie, Egypte etc. steht mir nicht zu Gebote.
8) Wiener Sitzungsberichte. Math. naturw. Klasse X. p. 660. — Auch die Münchener Sammlung besitzt ein Exemplar der *V. cerastes* L. aus Alexandrien.

in diesem Lande überhaupt sehr häufig und weit verbreitet sein, da die meisten in Sammlungen aufbewahrten Exemplare aus Aegypten stammen. Ferner hat Dr. Hartmann sie in Nubien[1]) und in der Bejudah-Steppe[2]) gefangen, und Schlegel[3]) behauptet, dass sie südlich bis nach Darfur und Sennaar vordringt, ja nach Shaw[4]) soll sie sogar auch in Abyssinien vorkommen, doch scheint mir diese Angabe sehr zweifelhaft zu sein und ist auch von Dr. Rüppell, der die Fauna dieses Landes sehr eingehend untersucht hat, nicht bestätigt worden. Endlich bewohnt diese Art auch das nord-westliche Arabien, und zwar habe ich im Museum zu München zwei Exemplare gesehen, das eine aus der Gegend von Arabah, südlich vom Todten Meere, das andere aus dem petraeischen Arabien, ohne nähere Angabe des Fundortes. Es scheint somit, dass *V. cerastes* L. einen sehr ausgedehnten Verbreitungsbezirk besitzt, der sich von der atlantischen Küste Nord-Afrika's bis tief nach Arabien erstreckt, nordwärts das Gestade des Mittelmeeres erreicht oder, wie in der Algérie, den 35.° n. Br. überschreitet, und dessen Südgrenze höchst wahrscheinlich mit dem südlichen Rande der Sahara zusammenfällt.

17. **Vipera Avizennae** Alpin.

V. capite brevi, deplanato, cordiformi, postice valde dilatato et a trunco distincte separato; rostro brevissimo, apice rotundato et supra cum vertice squamis parvis, imbricatis, carinatis vel tuberculatis tecto; naribus parvis, utrinque in scutello simplici positis, anterioribus; squamis praenasalibus et supraorbitalibus parvis, numerosis; oculo a scutis supralabialibus 5to, 6to et 7mo, infra positis, quadruplici, rarius triplici serie squamarum separato; scutis supralabialibus utrinque 11, infralabialibus 11—13; squamis in trunci parte anteriore per 24—25 series, in dorso longitudinales, in utroque latere obliquas, dispositis; carinis squamarum brevibus, clavuliformibus et squamae apicem non attingentibus; scutis abdominalibus 109—122, in utroque latere carinatis, anali plerumque diviso, subcaudalibus utrinque 18—24, parvis, tectiformibus.

Synonymie.

Vipera Avizennae Alpinus. Historia Aegypti naturalis p. 210. tab. VII. f. 1. — Strauch. Essai d'une Erpétol. de l'Algérie p. 72.

Vipera Hasselquist. Acta Soc. reg. Scientiar. Upsal. ab anno 1744 ad 1750. p. 25.

Coluber vipera Hasselquist. Iter Palaestinum p. 314. № 60. — Linné. Systema naturae. Edit. X, I. p. 216. № 140. — Linné. Systema naturae. Edit. XII, I. p. 375. № 140. — Gmelin. Linnaei Systema naturae. Edit. XIII, I. p. 1085. № 140. — Bonaterre. Encyclopédie méth. Ophiologie p. 21. — Shaw. General Zoology III. part 2. p. 377.

1) Barnim. Reise durch Nord-Ost-Afrika p. 197.
2) Berliner Monatsberichte 1862. p. 278.
3) Schlegel. Essai sur la Physionomie des Serpens II. p. 586.
4) Shaw. Naturalist's Miscellany IV. pl. CXXII.

Aspis Cleopatrae Laurenti. Synopsis Reptilium p. 105.
Vipère d'Egypte Lacepède. Hist. nat. des Quadrupèdes ovip. et des Serpens II. p. 63.
Vipernatter Bechstein. De Lacepède's Naturgesch. der Amphibien III. p. 211.
Vipera aegyptia Latreille. Hist. nat. des Reptiles III. p. 320.
Vipera aegyptiaca Daudin. Histoire des ReptilesVI. p. 212.
Vipera (Echidna) aegyptiaca Merrem. Tentamen Syst. Amphibior. p. 152.
Cerastes Richiei Gray. Zoological Miscellany p. 70.
Cerastes Ritchii Gray. Catal. of Snakes p. 28.
Echidna atricauda D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1430.

V. Avizennae Alp. unterscheidet sich von der ihr so nahe verwandten *V. cerastes* L., wie ich schon bei Besprechung dieser letzteren angegeben habe, durch die constant geringere Zahl der Bauchschilder und auch der Schuppenreihen auf dem Rumpfe, durch die Abwesenheit jeglicher hornförmigen Tuberkeln auf dem Kopfe, durch die stärker ausgebildeten Kiele auf den Bauchschildern, so wie durch das gewöhnlich getheilte Analschild, und weicht endlich auch in der Farbe der Zeichnungen mehr oder weniger bedeutend von derselben ab. Die Schuppenreihen dagegen, welche den Augapfel von den darunter liegenden Oberlippenschildern trennen und deren Zahl nach Gray bei *V. cerastes* L. (= *Cerastes Hasselquistii* Gray) vier oder fünf, bei *V. Avizennae* Alp. (= *Cerastes Ritchii* Gray) aber nur drei betragen soll, bieten durchaus kein sicheres Merkmal zur Unterscheidung der beiden genannten Species dar, denn, wie ich mich nach Untersuchung einer nicht ganz unbeträchtlichen Anzahl von Exemplaren beider Arten überzeugt habe, besitzt die erstgenannte Art freilich fünf oder seltener vier solcher Schuppenreihen, bei der letztgenannten Art beläuft sich die Zahl dieser Reihen aber gewöhnlich gleichfalls auf vier und nur in seltenen Fällen finden sich drei solcher Reihen vor. Von den 31 Exemplaren der *V. cerastes* L., welche ich zu untersuchen Gelegenheit gehabt habe, besassen 23 jederseits fünf Schuppenreihen zwischen dem Augapfel und den darunter liegenden Supralabialschildern, bei 7 betrug die Zahl dieser Schuppenreihen jederseits vier und bei einem (№ 2895 der Berliner Sammlung) fand ich auf der linken Seite vier, auf der rechten dagegen fünf solcher Reihen; von den 12 von mir untersuchten Exemplaren der *V. Avizennae* Alp. zeigten 10 jederseits vier Reihen von Suborbitalschuppen und nur bei 2 war der Augapfel durch drei Schuppenreihen von den darunter liegenden Oberlippenschildern getrennt[1]).

Die erste Notiz über die in Rede stehende Art findet sich, wie Jan zuerst ermittelt hat, bei Alpin, der in seiner Naturgeschichte Aegyptens eine zwar rohe, aber doch vollkommen kenntliche Abbildung dieser Giftschlange unter dem hier adoptirten Namen, *V. Avizennae*, veröffentlicht hat. Einige Jahre später beschrieb Hasselquist, dem Alpin's Abbildung nicht bekannt gewesen zu sein scheint, diese Art unter dem Namen *Coluber vipera*,

1) Das eine dieser beiden Exemplare befindet sich im Museum zu Stuttgart und besitzt 113 Bauchschilder, das andere gehört unserer Sammlung und besitzt 120 Bauchschilder.

und obwohl er in der für jene Zeiten sehr ausführlichen Beschreibung ausdrücklich hervorgehoben hat, dass sein *Coluber vipera* nur 118 Bauchschilder besitzt und sich sowohl dadurch, als auch durch den Mangel der Supraorbitalhörner von seinem *Coluber cornutus* (= *V. cerastes* L.) unterscheidet, haben die neueren Autoren beide genannten Arten dennoch für identisch erklärt Meiner Meinung nach steht es aber unzweifelhaft fest, dass *Coluber vipera* Hasselq. nicht mit *V. cerastes* L., sondern mit *V. Avizennae* Alp. identisch ist, und folglich müssen auch alle diejenigen (nominellen) Arten, welche auf diesen *Coluber vipera* Hasselq. basirt und bisher zu *V. cerastes* L. gestellt worden sind, wie namentlich *Aspis Cleopatrae* Laur., *V. aegyptia* Latr., *V. aegyptiaca* Daud., *Echidna aegyptiaca* Merr., so wie Lacepède's *Vipère d'Egypte*, als Synonyme zu der in Rede stehenden Art gerechnet werden. Ferner gehört, wie schon oben bemerkt, auch Gray's *Cerastes Ritchii* hierher, und endlich hat M. C. Duméril, wie ich aus einer Bemerkung[1]) seines Sohnes entnehme, die *V. Avizennae* Alp. als neue Art unter dem Namen *Echidna atricauda* beschrieben. Duméril's Beschreibung dieser *Echidna atricauda* ist aber ohne allen Zweifel nach einem hornlosen Exemplar der *V. cerastes* L. entworfen, da er die Zahl der Bauchschilder auf 150 und diejenige der Schuppenreihen auf 35 angiebt, und es erweist sich also, dass dieser Autor, wie ich bereits mehrmals zu bemerken Gelegenheit gehabt, die hornlosen Exemplare der *V. cerastes* L. mit der *V. Avizennae* Alp. zusammengeworfen und die zahlreichen und keineswegs schwer wahrzunehmenden Unterscheidungsmerkmale, die zwischen beiden vorhanden sind, total übersehen hat.

V. Avizennae Alp. steht der gemeinen nord-afrikanischen Hornviper an Grösse bedeutend nach, denn das grösste Exemplar, welches ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, besass eine Totallänge von nur 40 Ctm.

Färbung und Zeichnung. Die Oberseite des Rumpfes zeigt auf sehr hellem, bräunlichgelbem (sandfarbenem) Grunde schwärzliche, nicht sehr scharf begrenzte Makeln, welche in vier Längsreihen angeordnet sind und von denen diejenigen der beiden mittleren Reihen im ersten und letzten Rumpfdrittel zu unregelmässigen Querbinden verschmelzen, im mittleren Drittel dagegen getrennt bleiben und sowohl mit einander, als auch mit den Makeln der jederseitigen äusseren Reihe alterniren. Diese seitlichen oder äusseren Makeln, die im vorderen Theile des Rumpfes sehr klein und undeutlich sind, nehmen nach der Mitte hin an Grösse und Deutlichkeit zu und zerfallen im letzten Rumpfdrittel sogar in je zwei Flecken, so dass also auf jeder Seite zwei Längsreihen alternirender Flecken entstehen. Der Kopf, der gleichfalls bräunlichgelb gefärbt ist, zeigt zwar auch einige schwärzliche Makeln, jedoch sind dieselben stets so undeutlich, dass sich weder ihre Zahl, noch ihre Form, noch ihre Stellung näher bezeichnen lässt. Der Schwanz endlich ist in seiner hinteren Hälfte tief schwarz, doch habe ich unter 12 Exemplaren auch zwei (im Museum zu Stuttgart und zu Halle) gesehen, bei welchen der Schwanz von der Basis bis zur Spitze bräunlichgelb war;

1) Nouv. Archives du Muséum I. Bulletin p. 33 et 40.

bei den Exemplaren mit schwarzer Schwanzspitze findet sich gewöhnlich noch eine tief schwarze Querbinde auf dem Schwanze, welche von der schwarzen Spitze durch eine schmale Binde von bräunlichgelber Farbe getrennt ist. Die Unterseite des Kopfes, des Rumpfes und der vorderen Schwanzhälfte oder in seltenen Fällen auch des ganzen Schwanzes ist einfarbig gelblichweiss.

Habitat. Diese Art, die gleichfalls nur in Wüsten einheimisch ist, bewohnt wahrscheinlich die ganze Nordküste Afrika's, ist aber bisher nur aus der Algérie, aus Tripolis und aus Aegypten bekannt. Ueber ihre Verbreitung in Tripolis lässt sich zur Zeit nichts Näheres angeben, da überhaupt nur drei Exemplare aus diesem Lande bekannt sind [1]); in Aegypten, wo sie namentlich auch bei Kairo [2]) gefangen worden ist, muss sie sehr häufig sein, da der grösste Theil der in Sammlungen aufbewahrten Exemplare aus diesem Lande stammt; in der Algérie endlich scheint sie im Ganzen selten zu sein (wenigstens ist es mir während meines Aufenthalts daselbst nicht gelungen, ein Exemplar der *V. Avizennae* Alp. zu Gesicht zu bekommen), findet sich aber sowohl im Westen, als auch im Osten der Kolonie, denn das Pariser Museum hat Stücke dieser Art aus dem Desert de l'Ouest [3]) und aus dem Süden von Constantine [4]) erhalten, welche letztere Provinz auch Lallemant [5]) als Fundort für seine Exemplare aufführt.

2. Gattung **Echis** Merrem.

Scuta subcaudalia integra, uniseriata; squamae gulares laeves.

Synonymie.

Echis Merrem. Tentamen Syst. Amphibior. p. 149. — Fitzinger. Neue Classification d. Reptilien p. 33. — Wagler. Natürl. Syst. d. Amphibien p. 177. — Gray. Zoological Miscellany p. 70. — Fitzinger. Systema Reptilium p 28. — Gray. Catal. of Snakes p. 29. — D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1447. — Günther. Reptiles of British India p. 396.

Vipera part. Schlegel. Essai sur la Physionomie des Serpens I. p. 192, II. p. 573.

Toxicoa Gray. Catal. of Snakes p. 29.

Die *Echis*-Arten stimmen in jeder Hinsicht mit den *Vipera*-Arten überein und unterscheiden sich von denselben lediglich durch die einfachen, d. h. nicht getheilten, und dem zufolge auch nur in eine Längsreihe angeordneten Subcaudalschilder; am nächsten verwandt sind sie den beiden letzten Arten der Gattung *Vipera*, der *V. cerastes* L. und der *V. Avizennae* Alp., indem sie, eben so wie diese, kurze, am Ende kolbig aufgetriebene, die Spitze der Schuppe nicht erreichende Schuppenkiele besitzen und indem ihre Rumpfschuppen nur

1) Gray. Catal. of Snakes p. 28.
2) Guérin. Revue et Mag. de Zoologie. 2 sér. XI. (1859) p. 152.
3) D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1431.
4) Nouv. Archives du Muséum I. Bulletin p. 40.
5) Lallemant. Erpétol. de l'Algérie p. 35.

auf der Rückenmitte in gerade, an den Flanken dagegen in schräge gestellte Reihen angeordnet sind.

Obwohl man zur Zeit nur zwei *Echis*-Arten kennt, hat Gray es doch für nöthig erachtet, die Gattung in zwei Untergattungen, *Echis* und *Toxicoa*, zu theilen, welche sich dadurch von einander unterscheiden, dass bei der Art, welche die Untergattung *Echis* bildet, jederseits ein deutliches Supraorbitalschild vorhanden ist, während bei dem Typus der Untergattung *Toxicoa* die Supraorbitalregion mit kleinen, den übrigen Kopfschuppen durchaus ähnlichen Schuppen bekleidet ist. Diese beiden Untergattungen, welche Cope[1]) sogar zu selbstständigen Gattungen erhoben hat, lassen sich nun selbstverständlich nicht aufrecht erhalten, zumal sie auf ein Merkmal basirt sind, welchem Dr. Günther nicht einmal den Werth eines specifischen Charakters einräumt; dieser Gelehrte behauptet nämlich, sich nach Untersuchung einer beträchtlichen Zahl von Exemplaren beider *Echis*-Arten überzeugt zu haben, dass die Bekleidung der Supraorbitalregion bei ihnen keineswegs constant ist, und zwar sind ihm nicht allein Stücke der *E. carinata* Schneid. vorgekommen, bei welchen an Stelle des schmalen, linearen Supraorbitalschildes kleine Schuppen vorhanden waren, sondern er hat sogar auch Exemplare der *E. arenicola* Boje mit deutlichem Supraorbitalschilde gesehen[2]). Meine Erfahrungen stimmen nun zwar mit den Angaben Günther's nicht überein, denn ich habe bei allen 42 Exemplaren der *E. arenicola* Boje, welche ich zu untersuchen Gelegenheit gehabt, die Supraorbitalregion beschuppt gefunden, und die 7 von mir untersuchten Exemplare der *E. carinata* Schneid. besassen alle jederseits ein sehr deutliches lineares Supraorbitalschild, dennoch unterliegt es keinem Zweifel, dass die Differenz in der Bekleidung der Supraorbitalregion durch die von Günther beobachteten anomalen Exemplare ihren diagnostischen Werth eingebüsst hat, und ich adoptire daher zur Unterscheidung der beiden genannten Arten das von Günther vorgeschlagene und nach ihm einzig sichere Merkmal, welches der Zahl der Bauchschilder entnommen ist, und welches ich gleichfalls constant gefunden habe. Es würden also die beiden Arten der Gattung *Echis*, wie folgt, zu unterscheiden sein:

Die Zahl der Bauchschilder beträgt

a) wenigstens 163 . . . . . 18. *E. arenicola.*

b) höchstens 154 . . . . . 19. *E. carinata.*

Was die geographische Verbreitung dieser beiden Arten anbetrifft, so gehört *E. arenicola* Boje dem circummediterranen Gebiete an und ist in demselben recht weit verbreitet, *E. carinata* Schneid. dagegen kommt nur im asiatischen Faunengebiete, und zwar ausschliesslich in British Indien, vor.

18. **Echis arenicola** Boje.

E. capite brevi, deplanato, subcordiformi, postice valde dilatato et a trunco distincte separato; rostro brevissimo, apice rotundato et supra cum vertice squamis parvis, imbri-

1) Proc. Acad. Philadelph. XI. (1859) p. 335. | 2) Günther. Reptiles of British India p. 397.

catis et carinatis tecto; naribus parvis, utrinque inter scutella bina positis, anterioribus; superciliis squamatis, rarissime scutello angusto, lineari tectis; oculo a scutis supralabialibus 4to et 5to, infra positis, duplici, rarius triplici serie squamarum separato; scutis supralabialibus utrinque 11—12, infralabialibus 11—13; squamis in trunci parte anteriore per 27—34 series, in dorso longitudinales, in utroque latere obliquas, dispositis; carinis squamarum brevibus, clavuliformibus, squamae apicem non attingentibus; scutis abdominalibus 163—187, anali simplici, subcaudalibus 29—42.

Synonymie.

Vipère des Pyramides Geoffroy St. Hilaire. Description de l'Egypte. 1re Edit. Atlas. Rept. pl. VII. f. 1. Suppl. pl. IV. f. 1.*

Echis arenicola Boje. Isis 1827 p. 558.

Scythale des Pyramides Geoffroy St. Hilaire. Description de l'Egypte. 2de Edit. XXIV. p. 77. Atlas. Rept. pl. VII. f. 1. Suppl. pl. IV. f. 1.

Echis pavo Reuss. Museum Senckenbergianum I. p. 157.

Echis varia Reuss. Museum Senckenbergianum I. p. 160. tab. VII. f. 2 a, b.

Vipera echis part. Schlegel. Essai sur la Physionomie des Serpens I. p. 193, II. p. 583. pl. XXI. f. 10, 11. — Filippi. Catal. ragg. d. Raccolta de'Serpenti del Museo di Pavia p. 62.

Echis (Toxicoa) arenicola Gray. Catal. of Snakes p. 29.

Echis carinata Guichenot in: Voyage en Abyssinie. Hist. nat. VI. p. 215. Atlas. Rept. pl. III.

Echis carinata part. D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1448. pl. LXXXIbis f. 3.

Echis frenata D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1449. pl. LXXXIbis f. 1, 2.

Vipera carinata Strauch. Essai d'une Erpétol. de l'Algérie p. 73.

Wie bereits bemerkt, hat Dr. Günther nach Untersuchung einer grossen Anzahl von Exemplaren beider *Echis*-Arten die Ueberzeugung gewonnen, dass dieselben sich durch die bald beschuppte, bald mit einem linearen Schilde bekleidete Supraorbitalregion nicht für alle Fälle mit Sicherheit unterscheiden lassen, sondern dass das einzige stichhaltige Unterscheidungsmerkmal in der Zahl der Bauchschilder zu suchen ist, welche bei *E. arenicola* Boje zwischen 167 und 180, bei *E. carinata* Schneid. aber zwischen 149 und 154 schwanken soll. Den letzten Theil von Günther's Angaben kann ich nun im Allgemeinen bestätigen, da auch ich gefunden habe, dass *E. arenicola* Boje stets eine grössere Anzahl von Bauchschildern besitzt als *E. carinata* Schneid., was aber speciell die Zahl der Schilder anbetrifft, so weichen meine Erfahrungen von denen Günther's etwas ab: von den 42 Exemplaren der *E. arenicola* Boje, welche mir im Ganzen vorgelegen haben, konnte ich nur 35 auf die Zahl der Abdominalschilder untersuchen und habe gefunden, dass bei 12 Exemplaren diese Zahl zwischen 181 und 187, bei 17 zwischen 171 und 180, bei 5 zwischen 165 und 170 schwankte und bei einem sogar nur 163 betrug; eben so habe ich unter den we-

nigen, von mir untersuchten Exemplaren der *E. carinata* Schneid. zwei mit 153, drei mit 147, eines mit 142 und eines sogar nur mit 138 Bauchschildern gefunden. Trotzdem nun die Zahl der Abdominalschilder bei beiden Arten in weiteren Grenzen variirt, als Günther angegeben hat, bleibt dieselbe dennoch ein ganz vortreffliches Merkmal zur specifischen Unterscheidung derselben und muss ohne Widerrede adoptirt werden.

Hinsichtlich des von Gray vorgeschlagenen, der Bekleidung der Supraorbitalregion entlehnten Unterscheidungsmerkmals ist schon weiter oben bemerkt, dass dasselbe, obwohl ich es an allen von mir untersuchten Exemplaren constant gefunden habe, durch Günther's Untersuchungen seine diagnostische Bedeutung eingebüsst hat und also nur als accessorisches Kennzeichen verwerthet werden kann. Ein weiteres, gleichfalls accessorisches Merkmal glaube ich auch in der Zahl der Schuppenreihen, welche den Augapfel von den darunter gelegenen Supralabialschildern trennen, gefunden zu haben; Günther giebt in seiner Charakteristik der Gattung *Echis* die Zahl dieser Schuppenreihen auf 2 an, ich habe aber gefunden, dass dieselbe bei *E. arenicola* Boje zwischen 2 und 3, und bei *E. carinata* Schneid. zwischen 1 und 2 variirt. Unter den 7 von mir untersuchten Exemplaren der *E. carinata* Schneid. besass nur ein einziges jederseits zwei Reihen von Suborbitalschuppen, bei zweien fand ich auf der linken Seite eine, auf der rechten dagegen zwei solcher Reihen, und bei den übrigen war das jederseitige Auge nur durch eine einzige Schuppenreihe von den darunter gelegenen Oberlippenschildern getrennt; bei *E. arenicola* Boje dagegen ist die Zahl der in Rede stehenden Schuppenreihen fast immer zwei, jedoch besitzt unsere Sammlung 6 Exemplare dieser Art aus den aralo-kaspischen Steppen, bei denen das jederseitige Auge durch 3 Schuppenreihen von den darunter gelegenen Supralabialschildern getrennt erscheint, und ich würde diese Exemplare sicherlich als besondere Varietät unterschieden haben, wenn mir nicht 3, ebenfalls aus den genannten Gegenden stammende Exemplare, № 413 l, n und q, vorlägen, von denen n jederseits 2 Reihen Suborbitalschuppen besitzt, während bei l auf der rechten Seite 3, auf der linken 2, bei q dagegen umgekehrt auf der rechten 2 und auf der linken 3 Reihen von Schuppen zwischen dem Augapfel und den darunter gelegenen Oberlippenschildern vorhanden sind.

Schliesslich muss ich noch bemerken, dass die *E. frenata* D. et B., welche sich von der *E. arenicola* Boje (= *E. carinata* D. et B.) durch die Anwesenheit eines einzigen Paares ausserordentlich grosser Inframaxillarschilder unterscheiden soll, kaum als Varietät aufrecht erhalten werden kann, da ich mich überzeugt habe, dass zwischen den Exemplaren mit nur einem Paare Inframaxillaria und denen mit 4 — 5 Paaren solcher Schilder ganz allmähliche Uebergänge existiren. Die Kehlfurche liegt nämlich bei den *Echis*-Arten immer zwischen 4—5 auf einander folgenden Schilderpaaren, von denen das vorderste stets grösser ist als die übrigen; bei der von Duméril als *E. frenata* unterschiedenen Form ist nun dieses vorderste Paar der Inframaxillaria von ganz besonders in die Augen fallender Dimension. die dahinter stehenden Paare dagegen sehr klein, kaum grösser als die Gularschuppen, und es hat daher bei oberflächlicher Betrachtung allerdings den Anschein, als ob ein solches

Exemplar nur ein einziges Paar Inframaxillaria besässe: mir liegen aber Exemplare vor, bei welchen das vorderste Paar der genannten Schilder eben so gross ist, wie bei *E. frenata* D. et B., die aber zugleich hinter diesem vordersten Paare noch 3 — 4 kleinere, die Kehlschuppen aber fast um das Doppelte an Grösse übertreffende Schilderpaare besitzen, und somit den Uebergang zu der von Duméril als *E. carinata* bezeichneten Form vermitteln.

E. arenicola Boje erreicht eine Totallänge von gegen 60 Ctm.

Färbung und Zeichnung. Die Oberseite aller Theile ist bald heller oder dunkler braun, bald mehr gelblichbraun oder isabellfarben, die Unterseite dagegen immer gelblichweiss und gewöhnlich mit kleinen, vereinzelten, schwärzlichen Flecken geziert, welche mitunter in mehr oder weniger regelmässige Längsreihen angeordnet erscheinen. Auf dem Scheitel, gleich hinter den Augen, findet sich eine helle, gelbe oder bräunlichgelbe, mehr oder weniger vollständig schwarzbraun eingefasste Makel von unregelmässiger Gestalt, welche jedoch mitunter, namentlich bei den aralo-kaspischen Stücken, eine mehr oder weniger deutlich ausgesprochene Kreuzform annimmt. Ferner zieht vom Hinterrande der Orbita, und zwar an ihrem obersten Theile beginnend, eine gleichfalls hell gefärbte Binde schräg nach hinten und abwärts gegen den Rumpf, und unter dem Auge steht ein gleichfarbiger, nicht sehr scharf begrenzter Fleck; zwischen diesem Fleck und der schrägen Temporalbinde erscheint die Grundfarbe mitunter sehr dunkel, und es hat alsdann das Aussehen, als wenn eine dunkele, oben und unten hell gesäumte Postorbitalbinde vorhanden wäre. Die Rückenmitte zeigt eine Reihe ziemlich kleiner, gelber oder sehr hell gelblichbrauner, entweder überall, oder auch nur stellenweise schwarzbraun umrandeter Makeln, die gewöhnlich stark in die Quere gezogen sind, mitunter aber auch eine mehr oder weniger deutlich ausgesprochene rhombische Gestalt besitzen und stets in gleichen Abständen auf einander folgen. An den Flanken zieht jederseits eine ebenfalls gelbe oder hellbräunlichgelbe, ab und zu schwarzbraun gerandete, ganz regelmässige Wellenbinde, deren mit der Convexität nach oben gerichtete Bogen den gelben Dorsalmakeln sehr nahe kommen und von ihnen nur durch die schwarzbraune Umrandung getrennt sind. Bei den aralo-kaspischen Exemplaren, die durchweg viel heller gefärbt sind, als die ägyptischen und persischen, ist diese Wellenbinde nirgends unterbrochen und zeigt, eben so wie alle hellen Zeichnungen, nur eine sehr unvollständige schwarzbraune Umrandung; bei den übrigen von mir untersuchten Exemplaren, deren Rückenmakeln meist eine rhombische Gestalt besitzen, sind die hellen Zeichnungen viel vollständiger schwarzbraun umsäumt, und die Wellenbinde an den Flanken ist meist in der Weise unterbrochen, dass von den mit der Convexität nach unten gerichteten Bogen ein grösseres oder kleineres Stück gänzlich fehlt. Bei dem abyssinischen, von Reuss als *E. varia* beschriebenen Exemplare dieser Art findet sich von der eben erwähnten Wellenbinde keine Spur vor und dasselbe besitzt nur die dorsalen Makeln, die von ovaler Gestalt sind.

Habitat. Ursprünglich ist diese nur in Sandwüsten lebende Giftschlange in Aegypten

entdeckt worden, wo sie nach Geoffroy St. Hilaire[1]) bei den Pyramiden nicht selten ist, aber auch bei Kairo vorkommt; überhaupt scheint sie in den Nilgegenden weit verbreitet zu sein, denn Rüppell hat sie, wie ich aus einer Mittheilung von Schlegel[2]) entnehme, auf seiner Reise von Kairo nach Abyssinien überall beobachtet, Dr. Hartmann fing sie in Nubien[3]) und in der Bejudah-Steppe[4]) und unter den von Dr. Petit[5]) in Abyssinien gesammelten *Reptilien* fand sich gleichfalls ein Exemplar dieser Art vor. Ausser in den Nilgegenden findet sich *E. arenicola* Boje auch im nord-westlichen Afrika, namentlich in Tunis[2]) und in der Algérie[6]), und soll in letzterem Lande nach Lallemant[7]) im Süden der Provinz Constantine beobachtet worden sein; ferner kommt sie nach Schlegel[8]) in Arabien vor, ist von Tristram[9]) am Todten Meere gefangen worden und bewohnt, wie die von Filippi[10]) und vom Grafen E. Keyserling erbeuteten Exemplare beweisen, auch Persien. Endlich ist diese Art auch in den aralo-kaspischen Steppen einheimisch, wo Karelin sie zuerst gefunden hat, und wo sie neuerdings von Dr. Sewerzow bei Ak-Tjube und von Mag. A. Goebel an den Ufern des Krasnowodskischen Busens gefangen worden ist. *E. arenicola* Boje scheint somit sehr weit verbreitet zu sein und dürfte im afrikanischen Antheile des circummediterranen Faunengebiets nahezu denselben Verbreitungsbezirk besitzen, wie *V. cerastes* L., nur dringt sie noch weiter nach Süden vor, als jene, denn während das Vorkommen der nord-afrikanischen Hornviper in Abyssinien noch sehr der Bestätigung bedarf, ist die in Rede stehende Art wiederholt in diesem Lande gefangen worden; über die Verbreitung der *E. arenicola* Boje im asiatischen Antheile des genannten Faunengebiets dagegen lässt sich zur Zeit leider noch nichts Näheres mittheilen, da die einzelnen Angaben über ihr Vorkommen in Asien noch zu wenig zahlreich sind und dabei z. Th. auch sehr unbestimmt lauten.

19. **Echis carinata** Schneider.

E. capite brevi, deplanato, subcordiformi, postice valde dilatato et a trunco distincte separato; rostro brevissimo, apice rotundato et supra cum vertice squamis parvis, imbricatis et carinatis tecto; naribus parvis, utrinque inter scutella bina positis, anterioribus; scutello supraorbitali utrinque distincto, lineari, rarius in scutella parva squamiformia diviso; oculo a scutis supralabialibus 4to et 5to, infra positis, simplici vel duplici serie squamarum separato; scutis supralabialibus utrinque 11—12, infralabialibus 12—13; squamis in trunci parte anteriore per 25—29 series, in dorso longitudinales, in utroque latere obli-

1) Description de l'Egypte. 2de Edit. XXIV. p. 82.
2) Schlegel. Essai sur la Physionomie des Serpens II. p. 584.
3) Barnim. Reise durch Nord-Ost-Afrika p. 197.
4) Ibidem p. 283.
5) Voyage en Abyssinie. Hist. nat. VI. p. 214.
6) Das Leydener Museum besitzt zwei Exemplare dieser Art aus der Algérie.
7) Lallemant. Erpétol. de l'Algérie p. 36.
8) Schlegel. Essai sur la Physionomie des Serpens II. p. 583.
9) Proc. zool. Soc. of London 1864. p. 489.
10) Filippi. Note di un viaggio in Persia nel 1862. p. 357.

quas, dispositis; carinis squamarum brevibus, clavuliformibus, squamae apicem non attingentibus; scutis abdominalibus 138—154, anali simplici, subcaudalibus 21—33.

Synonymie.

Horatta Pam Russell. Account of Indian Serpents I. p. 2. tab. II.
Pseudoboa carinata Schneider. Historia Amphibiorum II. p. 285.
Boa horatta Shaw. General Zoology III. part 2. p. 359.
Scytale bizonatus Daudin. Histoire des Reptiles V. p. 339. pl. LX. f. 27, LXX. f. 1,2.
Vipera (*Echis*) *carinata* Merrem. Tentamen Syst. Amphibior. p. 149.
Echis carinata Schinz. Naturgesch. und Abbildungen der Reptilien p. 180 tab. LXXIX. f. 2. — Gray. Catal. of Snakes p. 29. — Günther. Reptiles of British India p. 397.
Vipera echis part. Schlegel. Essai sur la Physionomie des Serpens I. p. 193, II. p. 583. — Filippi. Catal. ragg. d. Raccolta de'Serpenti del Museo di Pavia p. 62.
Echis carinata part. D. et B. Erpétol. génér. VII. p. 1448.
Vipera (*Echis*) *superciliosa* Jan in: Guérin. Revue et Mag. de Zoologie. 2 sér. XI (1859) p. 156. — Jan. Prodrome d'une Iconogr. descript. des Ophidiens p. 31. pl. E. f. sans №.

E. carinata Schneid. unterscheidet sich von der vorhergehenden Art ausschliesslich durch die geringere Zahl der Bauchschilder, deren bei ihr nie mehr als 154 vorhanden sind, und besitzt ausserdem auch jederseits ein langes und schmales, lineares Supraorbitalschild, welches jedoch nach Günther ausnahmsweise auch in mehrere kleine schuppenförmige Schildchen zerfallen soll. Als ferneres, jedoch nur accessorisches Merkmal liesse sich auch die Zahl der Reihen, in welche die Rumpfschuppen angeordnet sind, anführen, indem diese Reihen bei *E. carinata* Schneid., wie es scheint, die Zahl 29 niemals übersteigen, während die Zahl derselben bei *E. arenicola* Boje nach meinen Erfahrungen zwischen 27 und 34 schwankt. Die Zahl der Schwanzschilder dagegen, die bei *E. arenicola* Boje zwischen 29 und 42 variirt, bei *E. carinata* Schneid. nach Günther aber nur 21 — 26 betragen soll, bietet kein Unterscheidungsmerkmal dar, denn ich habe mich überzeugt, dass auch unter *E. carinata* Schneid. Exemplare mit grösserer Subcaudalschilderzahl vorkommen; so beträgt die Zahl dieser Schilder bei zwei dem Stuttgarter Museum gehörigen Exemplaren 27, bei einem dritten gleichfalls in Stuttgart aufgestellten 28 und bei den vier Stücken der Leydener Sammlung habe ich durchweg 33 Schwanzschilder gezählt.

Jan's *E. superciliosa*, welche sich von seiner *E. carinata* (= *E. arenicola* Boje) durch ein deutliches Supraorbitalschild, so wie durch die Anwesenheit eines einzigen Paares von Inframaxillarschildern unterscheidet, gehört, obgleich der Fundort derselben nicht bekannt ist, ohne allen Zweifel als Synonym zu *E. carinata* Schneid., da sie, wie Jan ausdrücklich angiebt, 145 Bauch- und 24 Schwanzschilder besitzt.

Die grössten Exemplare der *E. carinata* Schneid., welche Günther zu untersuchen Gelegenheit gehabt hat, besassen eine Totallänge von etwa 50 Ctm.

Färbung und Zeichnung. Hinsichtlich der Färbung und Zeichnung stimmt diese Art vollkommen mit *E. arenicola* Boje überein. Günther, der ohne Zweifel die meisten Exemplare der *E. carinata* Schneid. vor Augen gehabt hat, beschreibt die Färbung und Zeichnung, wie folgt: Braun oder bräunlichgrau mit einer Reihe viereckiger oder ovaler, weisslicher, schwarzbraun gerandeter Makeln; zur Seite einer jeden dieser Dorsalmakeln findet sich eine halbkreisförmige Binde, welche eine dunkelbraune Seitenmakel begrenzt; (diese halbkreisförmigen Binden entsprechen den mit der Convexität nach oben gerichteten Bogen der bei *E. arenicola* Boje erwähnten seitlichen Wellenbinde). Auf der Oberseite des Kopfes zwei braune, schwarz gerandete, längliche Makeln, die nach vorne zu convergiren; ein brauner Fleck unter und eine schräge breite Binde hinter dem Auge. Die Unterseite weisslich mit mehr oder weniger zahlreichen, rundlichen Flecken von brauner Farbe.

Habitat. Ueber die Verbreitung dieser in Sammlungen im Ganzen noch seltenen Giftschlange ist zur Zeit nur wenig bekannt. Nach Schlegel findet sie sich in Bengalen[1]), bei Pondichery[2]), so wie im Innern der Indischen Halbinsel[2]), nach Jerdon[3]) ist sie an der Küste Carnatic sehr häufig, Günther[4]) giebt an, dass sie in mehreren Theilen der Indischen Halbinsel, namentlich in den Anamallay-Bergen, an der Küste Carnatic und in der Umgegend von Madras, gemein ist, und Blyth endlich theilt mit, dass sie von Theobald auch im Punjab[5]) gefangen worden ist und daselbst in felsigen Gegenden, wie besonders bei Pind Dadan Khan[6]), sehr häufig vorkommt. Die 7 Exemplare, welche ich zu untersuchen Gelegenheit gehabt habe, stammten sämmtlich aus Bengalen, jedoch liess sich der genauere Fundort der 4 Stücke im Leydener Museum nicht in Erfahrung bringen, die 3 Exemplare der Stuttgarter Sammlung dagegen waren in der Gegend von Tinevelly gefangen worden.

3. Gattung **Atheris** Cope.

Scuta subcaudalia integra, uniseriata; truncus compressus; cauda prehensilis; squamae gulares distincte carinatae.

Synonymie.

Atheris Cope. Proc Acad. Philadelph. XIV. p. 337. — Günther. Proc. zool. Soc. of London 1863 p. 16. — Günther. Ann. and Mag. Nat. Hist. 3 sér. XII p. 239.
Poecilostolus Günther. Ann. and Mag. Nat. Hist. 3 sér. XI. p. 25.

---

1) Schlegel. Essai sur la Physionomie des Serpens II. p. 583.
2) Ibidem p. 584.
3) Journ. Asiat. Soc. of Bengal. XXII. p. 524.
4) Günther. Reptiles of British India p. 397.
5) Journ. Asiat. Soc. of Bengal. XXIII. p. 738.
6) Ibidem XXII. p. 410.

Während die beiden vorhergehenden Gattungen, *Vipera* und *Echis* nur durch die getheilten oder einfachen Subcaudalschilder, also durch ein Merkmal von mehr untergeordneter Bedeutung, differenzirt sind, bildet die Gattung *Atheris* eine durchaus natürliche Gruppe, deren Repräsentanten zwar durch die einfachen Subcaudalschilder mit den *Echis*-Arten übereinstimmen, sich von denselben aber durch einen sehr deutlich comprimirten Rumpf, durch einen zum Greifen eingerichteten Schwanz, durch stark gekielte Kehlschuppen, so wie endlich auch durch eine völlig abweichende Lebensweise — sie leben nämlich auf Bäumen — unterscheiden. Die erste der drei gegenwärtig bekannten Baumvipern wurde im Jahre 1854 von Hallowell als *Echis squamigera* beschrieben und ihrer beschuppten Supraorbitalregion wegen von Cope in die Gattung *Toxicoa* gestellt, im Jahre 1862 aber zum Typus einer besonderen Gattung, *Atheris*, erhoben. Die zweite Baumviper beschrieb Schlegel im Jahre 1855 als *Vipera chloroëchis*, und die dritte Art endlich belegte Günther mit dem Namen *Poecilostolus Burtonii*, zog aber, da er sich von der Identität der Gattungen *Atheris* und *Poecilostolus* überzeugte, den Namen *Poecilostolus* selbst ein und ersetzte ihn durch die ältere, von Cope vorgeschlagene Benennung *Atheris*.

Die drei Baumviper-Arten unterscheiden sich nun von einander, wie folgt:

Die Schuppen des Rumpfes sind

1) höchstens in 19 Längsreihen angeordnet. Der Rand der Oberlippe ist jederseits

a) mit 11 Schildern bekleidet. 17—18 Schuppenreihen . . . . . 20. *A. squamigera.*

b) mit 9 Schildern bekleidet. 19 Schuppenreihen . . . . . 21. *A. Burtonii.*

2) wenigstens in 31 Längsreihen angeordnet . . . . . 22. *A. chloroëchis.*

Die drei *Atheris*-Arten bewohnen ausschliesslich die Westküste Afrika's und sind bisher nur in dem aequatorialen Theile dieser Küste beobachtet worden.

20. **Atheris squamigera** Hallowell.

A. capite brevi, deplanato, postice valde dilatato, subcordiformi et a trunco distincte separato; rostro brevissimo, apice rotundato et supra cum vertice squamis imbricatis et carinatis tecto; naribus utrinque in scutello simplici vel subdiviso positis, lateralibus; superciliis squamatis; oculo a scutis supraorbitalibus 4to, 5to et 6to, infra positis, simplici serie squamarum separato; scutis supralabialibus utrinque 11, infralabialibus 10—12; squamis in trunci parte anteriore in 17 vel 18 series longitudinales dispositis; scutis abdominalibus 155, anali simplici, subcaudalibus 58.

Synonymie.

Echis squamigera Hallowell. Proc. Acad. Philadelph. VII. p. 193.
Toxicoa squamigera Cope. Proc. Acad. Philadelph. XI. p. 341.
Atheris squamatus Cope. Proc. Acad. Philadelph. XIV. p. 337.
Atheris squamigera Peters. Berliner Monatsberichte 1864. p. 645.

Diese und die nächstfolgende Art sind sehr nahe mit einander verwandt und könnten sich trotz der sehr auffallend verschiedenen Färbung mit der Zeit möglicherweise doch als Varietäten einer und derselben Art erweisen. Sie unterscheiden sich nämlich, abgesehen von der Färbung, nur durch die Zahl der Supralabialschilder und der Schuppenreihen, und zwar besitzt *A. squamigera* Hallow. jederseits 11 Oberlippenschilder und ihre Schuppen sind im vorderen Drittel des Rumpfes in 17 — 18 Längsreihen angeordnet, während bei *A. Burtonii* Günth. jederseits nur 9 Supralabialia vorhanden sind, ihre Schuppen aber 19 Längsreihen bilden. Zieht man nun in Betracht, wie gering der Unterschied in der Zahl der Schuppenreihen ist, und wie sehr die Zahl der Oberlippenschilder bei den *Viperiden* zu variiren pflegt, so wird meine oben ausgesprochene Vermuthung nicht ganz unbegründet erscheinen, zumal beide Arten auch dieselben Farben, nämlich Grün und Gelb, zeigen und der Unterschied in der Färbung nur durch die verschiedene Vertheilung dieser beiden Farben bedingt wird, indem nämlich bei der einen Art das Grün, bei der anderen das Gelb prävalirt. Selbstverständlich ist eine ganze Reihe von Exemplaren erforderlich, um die Identität beider Arten nachzuweisen, und so lange eine solche nicht vorhanden ist, müssen beide zwar als nahe verwandt, aber doch als verschieden angesehen werden.

A. squamigera Hallow. erreicht eine Totallänge von etwa 54 Ctm.

Färbung und Zeichnung. Oben heller oder dunkler olivgrün, der Schwanz stets etwas dunkler gefärbt. Die meisten Schuppen sind gelb gefleckt und auf dem hinteren Theile des Rumpfes finden sich zahlreiche, mehr oder weniger deutliche, gelbe Querbinden. Die Unterseite ist einfarbig grünlichgelb.

Habitat. So weit mir bekannt, ist diese Giftschlange bisher nur in der Gegend des Gabon beobachtet worden.

21. **Atheris Burtonii** Günther.

A. capite brevi, deplanato, postice valde dilatato, subcordiformi et a trunco distincte separato; rostro brevissimo, apice rotundato et supra cum vertice squamis imbricatis et carinatis tecto; naribus utrinque in scutello simplici positis, lateralibus; superciliis squamatis; oculo a scutis supralabialibus 4to et 5to, infra positis, simplici serie squamarum separato; scutis supralabialibus utrinque 9, infralabialibus 10; squamis in trunci parte anteriore in 19 series longitudinales dispositis; scutis abdominalibus 163, anali simplici, subcaudalibus 58.

Synonymie.

Poecilostolus Burtonii Günther. Ann. and Mag. Nat. Hist. 3 ser. XI. p. 25.

Atheris Burtonii Günther. Proc. zool. Soc. of London 1863. p. 16. pl. III. — Günther. Ann. and Mag. Nat. Hist. 3 ser. XII. p. 239. — Peters. Berliner Monatsberichte 1864. p. 645.

Diese Art unterscheidet sich von Hallowell's *A. squamigera*, wie schon bei Bespre-

chung dieser letzteren angegeben ist, durch die grössere Zahl der Schuppenreihen und durch die geringere Zahl der Supralabialschilder, von welchen letzteren ausserdem auch nur zwei, nämlich das 4te und 5te, unter dem Auge stehen, während bei jener das 4te bis 6te diese Stellung einnehmen.

Das von Günther beschriebene Exemplar hat eine Totallänge von etwa 35 Ctm.

Färbung und Zeichnung. Ueberall citronengelb mit vereinzelten kleinen Flecken von grüner Farbe auf der Oberseite des Kopfes, Rumpfes und Schwanzes.

Habitat. Das einzige bisher bekannte Exemplar dieser Baumviper hat Burton im Camaroon-Gebiet gefangen.

22. **Atheris chloroëchis** Schlegel.

A. capite brevi, deplanato, postice valde dilatato, subcordiformi et a trunco distincte separato; rostro brevissimo, apice rotundato et supra cum vertice squamis imbricatis et carinatis tecto; naribus utrinque in scutello simplici positis, lateralibus; superciliis squamatis; oculo a scutis supralabialibus 5to, 6to et 7mo, infra positis, duplici serie squamarum separato; scutis supralabialibus utrinque 11—12, infralabialibus 13—14; squamis in trunci parte anteriore per 31—36 series, in dorso longitudinales, in utroque latere leviter obliquas, dispositis; scutis abdominalibus 160—165, anali simplici, subcaudalibus 53—58.

Synonymie.

Chloroëchis part. Bonaparte. Proc. zool. Soc. of London 1849. p. 145. Nota.

Vipera chloroëchis Schlegel. Verslagen en Mededeelingen der Koningl. Academie van Wetenschappen III. p. 317.

Toxicoa chloroëchis Cope. Proc. Acad. Philadelph. XI. p. 341.

Vipera (*Echis*) *chloroëchis* Jan in: Guérin. Revue et Mag. de Zoologie. 2 sér. XI (1859) p. 512.

Atheris polylepis Peters. Berliner Monatsberichte 1864. p. 642.

Atheris chloroëchis Peters. Berliner Monatsberichte 1864. p. 645.

Während die beiden im Vorhergehenden besprochenen *Atheris*-Arten eine so grosse Uebereinstimmung mit einander zeigen, dass man sie mit der Zeit vielleicht in eine Art wird vereinigen müssen, zeichnet sich die *A. chloroëchis* Schleg. nicht allein durch eine viel grössere Zahl von Schuppenreihen, sondern auch dadurch aus, dass bei ihr die Schuppen an den Seiten des Rumpfes in etwas schräge gestellte Reihen angeordnet sind, so wie dass die jederseitige äusserste Reihe, welche gerade verläuft, aus Schuppen zusammengesetzt ist, welche die übrigen um das Doppelte und Dreifache an Grösse übertreffen. Was die Gesammtzahl der Schuppenreihen anbetrifft, so giebt Peters dieselbe auf 31—33 an, ich dagegen habe an den Leydener Exemplaren von 33 bis 36 solcher Reihen gezählt, jedoch hat diese Differenz schon an und für sich nicht viel zu bedeuten und könnte ausserdem, da die Schuppen an den Flanken in schräge Reihen angeordnet sind, möglicherweise auch von

der verschiedenen Art der Zählung herrühren. Endlich unterscheidet sich die in Rede stehende Art von ihren beiden Gattungsgenossen auch durch die Zahl der Schuppenreihen, welche den Augapfel von den darunter gelegenen Supralabialschildern trennen, denn während sowohl bei *A. squamigera* Hallow., als auch bei *A. Burtonii* Günth. nur eine Reihe von Suborbitalschuppen existirt, finden sich bei *A. chloroëchis* Schleg. deren constant zwei vor.

Die erste Notiz über diese Baumviper verdankt man dem Prinzen Bonaparte, der in einem 1849 veröffentlichten Aufsatze ganz beiläufig von einer neuen, *Chloroëchis* genannten Giftschlange des Leydener Museums spricht, unter diesem Namen aber, wie Peters bereits bemerkt hat, die in Rede stehende Baumviper mit der *Dendraspis Jamesonii* Traill zusammenzuwerfen scheint. Genauer bekannt wurde diese *Atheris*-Art erst im Jahre 1855, wo Schlegel sie als *V. chloroëchis* kurz charakterisirte, die Zahl der Schuppenreihen aber durch ein Versehen auf 23 angab; durch eben dieses Versehen wurde Peters veranlasst, eine Baumviper, die ihm aus Liberia zugekommen war und welche nicht 23, sondern 31 — 33 Schuppenreihen besass, als neue Art unter dem Namen *A. polylepis* zu beschreiben. Kurze Zeit darauf überzeugte sich Peters jedoch nach Untersuchung eines der 3 im Leydener Museum vorhandenen Originalexemplare der *V. chloroëchis* Schleg. von der Identität dieser letzteren Art mit der von ihm aufgestellten *A. polylepis* und theilte diese Thatsache Dr. Günther mit, welcher sie in seinem Record für 1864 p. 125 veröffentlicht hat.

A. chloroëchis Schleg. erreicht eine Totallänge von etwa 45 Ctm.

Färbung und Zeichnung. Die Oberseite aller Theile ist heller oder dunkler olivgrün und entweder einfarbig, oder aber auf Rücken und Schwanz mit gelben und schwarzen Zeichnungen verziert. Auf dem Rücken finden sich drei Längsreihen gelber oder orangefarbener, mehr oder weniger deutlicher Makeln, von denen die der centralen Reihe, welche stets deutlicher sind, als die der seitlichen Reihen, in der hinteren Rumpfhälfte zu unregelmässigen, gezackten, meist schwarz gesäumten Querbinden umgestaltet sind. Der Schwanz ist mit schwarzen, mehr oder weniger regelmässigen Querbinden versehen und zeigt an den Seiten, eben so wie der Rumpf, noch eine Längsreihe mehr oder weniger deutlicher, weisslicher Makeln. Die Unterseite ist entweder gelb, oder grünlichgelb und die einzelnen Bauchschilder zeigen an ihren äusseren Enden weissliche Flecken, während die Subcaudalia mit mehr oder weniger zusammenfliessenden, schwarzen Makeln verziert sind.

Habitat. Die drei Exemplare der *A. chloroëchis* Schleg., welche im Reichs-Museum zu Leyden aufbewahrt werden, stammen aus Ober-Guinea, namentlich aus der Gegend von Boutry und Dabo-Krom, das Stück im Berliner Museum dagegen ist in der Republik Liberia gefangen worden.

Uebersicht über die geographische Verbreitung der Viperiden.

Die *Viperiden*, welche, wie bereits bemerkt, ausschliesslich der östlichen Hemisphäre angehören, bewohnen daselbst nur die sogenannte alte Welt, d. h. Europa, Asien und Afrika, und es umfasst also ihr Verbreitungsbezirk drei Faunengebiete, das circummediterrane, das asiatische und das afrikanische, auf welche sich die 22 *Viperiden*-Arten in folgender Weise vertheilen:

Circummediterranes Faunengebiet.	**Asiatisches Faunengebiet.**	**Afrikanisches Faunengebiet.**
1) *V. berus.*	7) *V. Russellii.*	6) *V. superciliaris.*
2) *V. aspis.*	19) *E. carinata.*	8) *V. nasicornis.*
3) *V. ammodytes.*		9) *V. rhinoceros.*
4) *V. xanthina.*		10) *V. arietans.*
5) *V. mauritanica.*		11) *V. inornata.*
14) *V. persica.*		12) *V. Atropos.*
16) *V. cerastes.*		13) *V. cornuta.*
17) *V. Avizennae.*		15) *V. caudalis.*
18) *E. arenicola.*		18) *E. arenicola.*
		20) *A. squamigera.*
		21) *A. Burtonii.*
		22) *A. chloroëchis.*

Das erste der drei genannten Faunengebiete, das circummediterrane, umfasst keineswegs nur die das Mittelmeer umgebenden Länder, sondern erstreckt sich auch über Mittel- und Nord-Europa, Vorder-Asien, über die südlichen Theile Sibiriens, so wie wahrscheinlich auch über die nördlichen Distrikte Chinas, und würde also genau mit Sclater's «Palaearctic Region» übereinstimmen, wenn nicht Japan, das in herpetologischer Beziehung zum asiatischen Faunengebiete gerechnet werden muss, davon ausgeschlossen wäre. Wenn ich nun diesen ausgedehnten Ländercomplex, von welchem die Länder des Mittelmeerbeckens nur einen Theil ausmachen, dennoch mit dem Namen des circummediterranen Gebietes belege, so geschieht es nur desshalb, weil eben diese Länder des Mittelmeerbeckens, so zu sagen, den Heerd für die Reptilienfauna des ganzen Gebietes darstellen, indem sie das Centrum bilden, in welchem alle Formen des Gebietes einheimisch sind und von welchem aus nur einige wenige dieser Formen sich über Mittel- und Nord-Europa, so wie über das südliche Sibirien ausbreiten. Die Nordgrenze des ganzen Gebietes fällt selbstverständlich mit der Polargrenze des Verbreitungsbezirkes von *V. berus* zusammen, d. h. sie folgt einer Linie, welche an der Nordküste Schottlands beginnt, in Skandinavien den Polarkreis überschreitet und alsdann in süd-östlicher Richtung über Archangelsk, Jenisseisk und den Udskoi-Ostrog zur Insel Sachalin zieht; die Südgrenze wird in Afrika etwa von 17° n. Br. gebildet, fällt im westlichen Asien aller Wahrscheinlichkeit nach mit dem 30.° n. Br. zusammen und ist

im östlichen Asien zur Zeit noch unbekannt, dürfte aber wohl in den nördlichsten Theilen des chinesischen Reiches zu suchen sein. In dem so begrenzten Gebiete, das sich vom atlantischen Ocean östlich bis zum Ochotskischen Meere erstreckt, finden sich im Ganzen 9 Arten von *Viperiden*, die sämmtlich in den das Mittelmeer umgebenden Ländern zu Hause sind und von denen sich nur eine einzige, die gemeine Kreuzotter, *V. berus*, über Mittel- und Nord-Europa, so wie über die südlichen Theile von Russisch-Asien verbreitet. Was nun denjenigen Theil des in Rede stehenden Faunengebietes anbetrifft, in welchem alle 9 circummediterranen *Viperiden*-Arten einheimisch sind und welcher somit bei der nachfolgenden Besprechung vorzugsweise in Betracht kommt, so umfasst er, wie schon bemerkt, die Länder des Mittelmeerbeckens, d. h. die drei süd-europäischen Halbinseln, die ganze Nordküste Afrikas, das nördliche Arabien, die asiatische Türkey, Persien, Transkaukasien und die aralo-kaspischen Steppen, und lässt sich entsprechend den drei das Mittelmeer umgrenzenden Welttheilen in drei Distrikte, einen nördlichen oder europäischen, einen südlichen oder afrikanischen und einen östlichen oder asiatischen, eintheilen, von denen jedoch der europäische keine ihm ausschliesslich angehörende Otter-Species besitzt. In jedem einzelnen der drei genannten Distrikte finden sich nun folgende Arten:

Europäischer Distrikt.	**Afrikanischer Distrikt.**	**Asiatischer Distrikt.**
1) *V. berus.*	2) *V. aspis.*	1) *V. berus.*
2) *V. aspis.*	3) *V. ammodytes.*	3) *V. ammodytes.*
3) *V. ammodytes.*	5) *V. mauritanica.*	4) *V. xanthina.*
	16) *V. cerastes.*	5) *V. mauritanica.*
	17) *V. Avizennae.*	14) *V. persica.*
	18) *E. arenicola.*	16) *V. cerastes.*
		18) *E. arenicola.*

Unter den drei Vipern Europas besitzt *V. aspis* den kleinsten Verbreitungsbezirk und muss, trotzdem sie auch bei Aïn-Benian in der Algérie gefangen worden ist, für eine rein europäische Form angesehen werden, denn der nördlichste Theil der algerischen Küste, wo eben Aïn-Benian liegt, gehört bekanntlich sowohl seiner Thier-, als auch seiner Pflanzenwelt nach entschieden noch zu Europa und die specifisch afrikanische Fauna beginnt erst im Süden der nördlichsten Atlaskette, also etwa mit dem 36.° n. Br. Am häufigsten findet sich *V. aspis* auf der italischen Halbinsel, in einigen Gegenden der Schweiz, wie namentlich im Jura-Gebirge, und in Frankreich, wo sie nordwärts bis zum 49.° n. Br. vordringt, auf der pyrenäischen und auf der türkisch-griechischen Halbinsel dagegen ist sie zwar auch mit Bestimmtheit nachgewiesen, scheint daselbst aber im Ganzen selten und wenig verbreitet zu sein und erreicht die Ostgrenze ihres Verbreitungsbezirkes auf den Cycladen, wo sie gleichfalls nur hin und wieder beobachtet worden ist. Die andere süd-europäische Otter, *V. ammodytes*, welche ein ausgedehnteres Wohngebiet besitzt und in allen drei Distrikten des circummediterranen Gebietes vorkommt, ist eben so, wie die vorige Art, vorzugsweise

in Europa zu Hause und bewohnt alle drei süd-europäischen Halbinseln, scheint aber besonders im Osten, in Dalmatien und in Griechenland, in ausserordentlicher Menge vorzukommen; ausserdem dringt sie aber auch nach Asien vor und ist daselbst in Transkaukasien, wo sie nicht selten zu sein scheint, so wie in Syrien gefangen worden, und endlich hat man sie auch in der Algérie, und zwar wahrscheinlich im nördlichsten Theile des Küstenstriches, beobachtet. Die dritte der europäischen Vipern endlich, die gemeine Kreuzotter, die vorzugsweise in Mittel-Europa gemein ist und sich von da sowohl hoch nach Norden, als auch weit nach Osten verbreitet, fehlt auch in Süd-Europa nicht und erreicht daselbst einen Theil der Aequatorialgrenze ihres Wohngebietes. Was ihr Vorkommen im südlichen Europa anbetrifft, so ist sie auf der pyrenäischen Halbinsel zwar nicht häufig, aber doch weit verbreitet und dringt südwärts bis in die Sierra Morena vor, auf der italischen Halbinsel scheint sie gleichfalls nur vereinzelt angetroffen zu werden und überschreitet daselbst nach Süden den 43.° n. Br. nur um ein Geringes, auf der türkisch-griechischen Halbinsel dagegen ist sie bisher noch gar nicht beobachtet worden und die Aequatorialgrenze ihres Verbreitungsbezirkes wird in Ost-Europa allem Anscheine nach vom 45.° n. Br. gebildet.

Der südliche oder afrikanische Distrikt des circummediterranen Faunengebietes wird von 6 Arten aus der Familie der *Viperiden* bewohnt, von denen jedoch zwei, *V. aspis* und *V. ammodytes*, nur im nördlichsten Theile der Algérie gefunden worden sind und daher, als zur europäischen Fauna gehörig, hier nicht weiter in Betracht kommen. Was nun die vier übrigbleibenden *Viperiden*-Arten anbetrifft, so gehört eine derselben, *V. Avizennae*, allem Anscheine nach diesem Distrikte ausschliesslich an, wenigstens ist sie bisher nur im Süden der Algérie, in Tripolis und in Aegypten beobachtet worden, die drei anderen dagegen kommen alle zugleich auch in Asien vor, jedoch muss *V. cerastes* für eine specifisch afrikanische Form angesehen werden, da sie in Asien bisher nur im Süden des Todten Meeres und im peträischen Arabien gefangen worden ist, in Afrika dagegen nicht allein in allen Küstenländern, wie Marocco, Algerien, Tunis, Tripolis und Aegypten, vorkommt, sondern auch nach Nubien und in die Bejudah-Steppe, ja vielleicht sogar nach Darfur und Sennaar vordringt und also wahrscheinlich über den ganzen afrikanischen Distrikt verbreitet ist. *E. arenicola* ferner scheint dieselben Gegenden Nord-Afrikas zu bewohnen, wie *V. cerastes*, nur dringt sie in den Nilländern etwas weiter nach Süden vor und ist zu wiederholten Malen in Abyssinien, also im nord-östlichsten Theile des afrikanischen Faunengebietes, gefangen worden; in Asien hingegen ist sie bedeutend weiter verbreitet, als die nord-afrikanische Hornviper, und erreicht die Ostgrenze ihres Wohngebietes in den aralo-kaspischen Steppen. *V. mauritanica* endlich ist in Afrika bisher nur in der Algérie, und zwar an einem einzigen Punkte, in der Nähe der Stadt Oran, und in Aegypten beobachtet worden, scheint dagegen in Asien ziemlich weit verbreitet zu sein und kommt auf Cypern, in Persien, so wie wahrscheinlich auch in Galilaea und am Euphrat vor.

Der letzte der drei Distrikte des circummediterranen Faunengebietes, der asiatische, ist an *Viperiden*-Arten reicher, als jeder der beiden vorhergehenden, und besitzt in *V. xan-*

thina und *V. persica* auch zwei ihm ausschliesslich eigenthümliche Formen; die 5 übrigen in demselben vorkommenden Arten bewohnen zugleich auch andere Distrikte, und zwar sind einige in Europa, andere wieder in Afrika einheimisch, und es stellt somit der asiatische Distrikt, der im Norden an den europäischen grenzt, im Süden aber unmittelbar in den afrikanischen übergeht, gleichsam den Sammelplatz für die circummediterranen *Viperiden*-Arten dar. Von den 3 europäischen Arten finden wir hier zwei wieder, nämlich *V. berus* und *V. ammodytes*, von denen die Kreuzotter nur im Norden des Distriktes vorkommt und nach Süden nicht über Transkaukasien einerseits und die Emba-Steppen andererseits hinausgeht, während die Sandviper wahrscheinlich über Klein-Asien ostwärts bis nach Transkaukasien und südwärts bis zum Libanon-Gebirge vordringt. Die afrikanischen Arten sind hier zwar in der Zahl drei vertreten, jedoch kommt *V. cerastes* nicht weiter in Betracht, da sie sich, wie schon bemerkt, in einem verhältnissmässig sehr kleinen Theile des Distriktes, nämlich im Süden des Todten Meeres und in einer nicht näher bekannten Gegend des petraeischen Arbiens, findet; *E. arenicola* und *V. mauritanica* dagegen sind in Vorder-Asien weit verbreitet, denn die erstere findet sich in Arabien, am Todten Meere, in Persien und in den aralo-kaspischen Steppen, wo sie nördlich bis Ak-Tjube vordringt, und die letztere bewohnt, wie schon bemerkt, Cypern und Persien und ist höchst wahrscheinlich auch in Galilaea und am Euphrat einheimisch. Von den beiden dem asiatischen Distrikte ausschliesslich angehörenden Arten endlich ist *V. persica*, wie schon der Name andeutet, bisher nur in Persien, und zwar allem Anscheine nach ausschliesslich im centralen Theile des Landes beobachtet worden, gehört also dem Osten des Distriktes an, während *V. xanthina* mehr im Westen desselben vorkommt und von Klein-Asien, wo sie ursprünglich entdeckt worden ist, sowohl nach Transkaukasien und in die persische Provinz Adserbeidshan, als auch nach Galilaea vordringt.

Obwohl die eben besprochenen 9 *Viperiden*-Arten des circummediterranen Gebietes in ihrer Verbreitung keineswegs an die einzelnen, dieses Gebiet zusammensetzenden Welttheile gebunden sind, so giebt es unter ihnen doch auch keine, welche gleichmässig über alle drei Distrikte verbreitet wäre, im Gegentheil, es stellt sich heraus, dass jeder der drei Distrikte zwei Arten besitzt, welche für ihn charakteristisch sind, d. h. deren Verbreitungsbezirk entweder ganz, oder doch zum grössten Theile in dem betreffenden Distrikte liegt; so sind für den europäischen Distrikt *V. aspis* und *V. ammodytes* charakteristisch, für den afrikanischen *V. Avizennae* und *V. cerastes* und der asiatische besitzt in *V. xanthina* und *V. persica* sogar zwei ihm ausschliesslich angehörende Formen. Die drei an der Gesammtzahl 9 noch fehlenden Arten dagegen haben ausgedehntere Verbreitungsbezirke und jede derselben ist in nahezu gleicher Weise über zwei Distrikte verbreitet, jedoch zeigen auch diese Arten ein eigenthümliches Verhalten, indem sie einander in ihrem Vorkommen ausschliessen. Die eine von ihnen, *V. berus*, ist nämlich über den grössten Theil von Europa, so wie über den Süden des asiatischen Russlands verbreitet, bewohnt also ausschliesslich die nördliche Zone des circummediterranen Gebietes, die beiden anderen, *E. arenicola* und *V.*

mauritanica, finden sich dagegen in Nord-Afrika und in den südlichen Theilen von Vorder-Asien und gehören somit der südlichen Zone des genannten Gebietes an.

Das zweite der hier zu behandelnden Faunengebiete, das asiatische, umfasst die beiden indischen Halbinseln, den grössten Theil von China, das Japanische Reich, so wie den Sunda-Moluckischen und Philippinischen Archipel, und reicht westwärts bis zu den Gebirgen, welche das Indus-Thal vom Westen her begrenzen; im Süden und im Osten ist dieses Gebiet überall vom Meere umgeben, und die Nordgrenze wird in der westlichen Hälfte vom Himalaya-Gebirge gebildet, lässt sich dagegen in der östlichen Hälfte, d. h. in China, nicht näher bestimmen, da von der Fauna dieses Landes noch so wenig bekannt ist, dass es nicht einmal möglich ist, mit Sicherheit anzugeben, ob die nördlichen Theile des chinesischen Reiches zum circummediterranen (palaearctischen) oder aber zum asiatischen Faunengebiete gehören. In dem so begrenzten Gebiete, das mit die günstigsten Bedingungen für die Existenz der *Reptilien* darbietet, kommen nun auffallender Weise überhaupt nur zwei *Viperiden*-Arten vor, welche überdies noch auf einen verhältnissmässig kleinen Theil desselben beschränkt sind. Die eine dieser beiden Arten, *V. Russellii*, welche einen recht ausgedehnten Verbreitungsbezirk besitzt, findet sich in Vorder-Indien ziemlich überall und steigt in den Gebirgen bis zu einer Höhe von 5500 Fuss hinauf, auf der Insel Ceylon ist sie gleichfalls recht häufig, scheint in Hinter-Indien aber weniger verbreitet zu sein, da man sie daselbst bisher nur im Tharawadi-Distrikte, in der Umgegend von Rangoon, wo sie häufig sein soll, und in den südlichen Provinzen des Königreichs Siam beobachtet hat; auf der Malayischen Halbinsel fehlt sie allem Anschein nach gänzlich, kommt dagegen, wenn auch im Ganzen selten, auf den westlichen Sunda-Inseln, und zwar sowohl auf Sumatra, als auch auf Java, vor. Die andere *Viperiden*-Art des in Rede stehenden Faunengebietes, die *E. carinata*, lebt besonders in felsigen Gegenden und ist, soweit bisher bekannt, nur in Vorder-Indien einheimisch, wo man sie namentlich im Fünfstromlande, an der Küste Carnatic und, wie es scheint, auch in Bengalen häufig beobachtet hat.

Das dritte und letzte Faunengebiet, in welchem die Familie der *Viperiden* Vertreter besitzt, das afrikanische, ist auf denjenigen Theil des Continents von Afrika beschränkt, der südlich vom 17.° n. Br. gelegen ist, denn die sonst noch zu diesem Gebiete gehörenden Inseln, wie Madagascar, die Mascarenen, die Comorren, die Seychellen etc., kommen hier nicht weiter in Betracht, da bisher noch auf keiner derselben Giftschlangen beobachtet worden sind. Dieses Gebiet, das grösstentheils vom Meere umgeben ist und nur im Norden, wo es von den grossen Wüsten begrenzt wird, stellenweise, wie namentlich in den Nilgegenden, unmittelbar in das circummediterrane übergeht, wird im Ganzen von 12 *Viperiden*-Arten bewohnt, von welchen jedoch eine, *E. arenicola*, dem Mittelmeergebiete angehört und, südwärts die Grenzen desselben überschreitend, bis nach Abyssinien vordringt. Unter den 11 ausschliesslich zur afrikanischen Fauna gehörenden Arten sind nun besonders die drei Baumvipern, welche die Gattung *Atheris* bilden, interessant, da sie die zuerst von Dr.

Günther[1]) gemachte Beobachtung, dass nämlich unter den afrikanischen *Ophidiern* eine auffallend grosse Menge von Baumschlangen existirt, und dass selbst solche Gruppen, deren Repräsentanten in den übrigen Gebieten niemals auf Bäumen leben, in Afrika neben den gewöhnlichen noch besondere dendrophile Formen zeigen, auch in Bezug auf die Familie der *Viperiden* bestätigen. Was nun die Verbreitung dieser 11 afrikanischen Ottern anbetrifft, so ist nur eine derselben, *V. arietans*, über das ganze Gebiet verbreitet, die übrigen dagegen besitzen mehr beschränkte Verbreitungsbezirke und vertheilen sich auf die drei Distrikte, in welche der hier in Betracht kommende continentale Theil des Gebietes getheilt werden kann, in folgender Weise:

West-Afrikanischer Distrikt.	**Süd-Afrikanischer Distrikt.**	**Ost-Afrikanischer Distrikt.**
8) *V. nasicornis.*	8) *V. nasicornis.*	6) *V. superciliaris.*
9) *V. rhinoceros.*	10) *V. arietans.*	9) *V. rhinoceros.*
10) *V. arietans.*	11) *V. inornata.*	10) *V. arietans.*
13) *V. cornuta.*	12) *V. Atropos.*	13) *V. cornuta.*
20) *A. squamigera.*	13) *V. cornuta.*	
21) *A. Burtonii.*	15) *V. caudalis.*	
22) *A. chloroëchis.*		

Der erste dieser drei Distrikte, der die ganze Westküste, von Senegambien südlich bis zum Wendekreise des Steinbocks umfasst, besitzt die meisten Arten und ist durch das Vorkommen der Baumvipern ausgezeichnet, welche bisher nur nördlich vom Aequator, und zwar in der Küstenstrecke von Liberia bis zum Gabon beobachtet worden sind. Von den übrigen hier einheimischen Arten bewohnt *V. nasicornis* etwa dieselben Gegenden, wie die erwähnten *Atheris*-Arten, soll aber südwärts auch bis in's Kapland vordringen, und *V. rhinoceros*, deren Verbreitungsbezirk sich von Liberia südlich bis in's Hereroland erstreckt, ist zugleich auch an der Küste von Mossambique beobachtet worden, scheint dagegen im süd-afrikanischen Distrikte zu fehlen. *V. cornuta* ferner findet sich hauptsächlich in Süd-Afrika, gehört aber, da sie nördlich bis etwa zum 17.° s. Br. geht, allen drei Distrikten gemeinschaftlich an und bewohnt in West-Afrika nur die Gegend von Otjimbingue, so wie von Neu-Barmen im Hererolande, und *V. arietans* endlich, die über das ganze Gebiet verbreitete Art, ist in aller bisher untersuchten Gegenden West-Afrikas gefangen worden.

In dem nächstfolgenden Distrikte, dem süd-afrikanischen, der sich nördlich bis zum Wendekreise des Steinbocks erstreckt, sind bisher 6 *Viperiden*-Arten beobachtet worden, und zwar gehören darunter 3 ausschliesslich diesem Theile Afrikas an. Von diesen 3 Arten ist *V. Atropos* die häufigste und kommt in allen bisher von Europäern besuchten Gegenden Süd-Afrikas vor, eben so soll auch *V. caudalis*, die übrigens ausschliesslich sandige Gegenden bewohnt, ziemlich über den ganzen Distrikt verbreitet sein, *V. inornata* dagegen scheint

1) Proc. zool. Soc. of London 1858. p. 379 — 380.

sehr selten zu sein und ist bisher nur einmal in den Schneebergen, nördlich von Graaf Reynet, gefangen worden. Ausser der *V. Atropos* gehören auch *V. arietans* und *V. cornuta* zu den häufigen Arten dieses Distriktes und sind allem Anscheine nach über ganz Süd-Afrika verbreitet, überschreiten aber beide, wie schon mehrmals bemerkt, den Wendekreis des Steinbocks nach Norden, und *V. nasicornis* endlich, deren Verbreitungsbezirk sich über einen grossen Theil von West-Afrika erstreckt, soll auch bis in's Kapland vordringen.

Der letzte der drei hier zu besprechenden Distrikte endlich, der in Bezug auf seine Fauna noch sehr wenig bekannt ist, umfasst die Ostküste Afrikas vom Wendekreise des Steinbocks nördlich bis zum 17.° n. Br. und besitzt, trotzdem er im Ganzen nur von 4 *Viperiden*-Arten bewohnt wird, dennoch eine ihm ausschliesslich angehörende Species, nämlich die von Prof. Peters im Lande Querimba an der Küste von Mossambique entdeckte, seltene *V. superciliaris*. Von den 3 übrigen Arten dieses Distriktes ist nur *V. arietans* über die ganze Ostküste verbreitet und dringt nördlich bis nach Kordofan und in's süd-westliche Bejudah vor, die beiden anderen dagegen, die west-afrikanische *V. rhinoceros* und die südafrikanische *V. cornuta*, sind in Ost-Afrika bisher nur an der Küste von Mossambique beobachtet worden.

Schon der Umstand, dass die *Viperiden* ausschliesslich auf der östlichen Hemisphäre vorkommen, deutet darauf hin, dass manche auffallenden Erscheinungen in der Verbreitung dieser Geschöpfe, wie namentlich ihre ungleichmässige Vertheilung auf die drei von ihnen bewohnten Faunengebiete, nur bei Berücksichtigung der geographischen Verbreitung sämmtlicher Giftschlangen-Arten zu erklären sein werden, und wirklich finden wir auch, dass von den drei Giftschlangen-Familien, deren Repräsentanten auf dem festen Lande leben, — die Familie der Seeschlangen, welche auf das Meeresgebiet beschränkt ist, kommt hier nicht weiter in Betracht — nur eine, die Familie der *Elapiden*, über alle sechs Faunengebiete des Festlandes verbreitet ist, während die beiden anderen, die *Viperiden* und die *Crotaliden*, nur in einzelnen dieser Gebiete einheimisch sind und einander in ihrem Vorkommen mehr oder weniger vollständig ausschliessen. Die Familie der *Elapiden*, die am weitesten verbreitet ist, kommt zwar auf beiden Hemisphären vor, ist aber in Amerika verhältnissmässig schwach vertreten, denn während auf der östlichen Halbkugel sämmtliche Gattungen dieser Familie einheimisch sind, findet sich in den beiden amerikanischen Faunengebieten nur eine einzige, nämlich *Elaps*, deren amerikanische Arten jedoch recht zahlreich sind und sich von denen der östlichen Hemisphäre durch die constant in 15 Längsreihen angeordneten Rumpfschuppen, so wie durch das getheilte jederseitige Nasalschild unterscheiden. Auf der östlichen Halbkugel ist vorzüglich Australien reich an *Elapiden*, und zwar gehören sämmtliche Giftschlangen dieses Faunengebietes zu der genannten Familie; alsdann besitzt auch das afrikanische Gebiet eine beträchtliche Zahl dieser Thiere, im asiatischen und im circummediterranen dagegen kommen verhältnissmässig nur wenige Arten von *Elapiden* vor. Die Familie der *Viperiden* ferner ist, wie sich aus der vorliegenden Abhandlung ergiebt, hauptsächlich im afrikanischen und im circummediterranen Gebiete zahlreich vertreten, jedoch

bewohnen zwei Arten derselben auch das asiatische Gebiet, und die Familie der *Crotaliden* endlich findet sich eben so, wie diejenige der *Elapiden*, auf beiden Hemisphären, ist aber auf der östlichen ausschliesslich auf Asien beschränkt; die meisten Arten dieser Familie gehören den beiden amerikanischen Gebieten an, doch ist das asiatische gleichfalls sehr reich an *Crotaliden* und nur im circummediterranen beschränkt sich die Zahl derselben auf einige wenige Arten, die ausschliesslich im asiatischen Antheile des Gebietes einheimisch sind.

Es besitzen also nur zwei Faunengebiete, das circummediterrane und das asiatische, Repräsentanten aller drei hier in Betracht kommenden Giftschlangen-Familien, in drei Gebieten, im afrikanischen, im nord- und im süd-amerikanischen, sind nur je zwei Familien vertreten und die Giftschlangen des sechsten Gebietes, des australischen, gehören sämmtlich nur einer einzigen Familie an. Abgesehen von Australien, wo, wie schon bemerkt, nur *Elapiden* vorkommen, herrscht in jedem der fünf anderen Faunengebiete stets eine der daselbst repräsentirten Giftschlangen-Familien vor und übertrifft die anderen meist um ein sehr Bedeutendes an Artenzahl, so praedominiren in den beiden Gebieten der westlichen Halbkugel, so wie auch im asiatischen die *Crotaliden*, im afrikanischen die *Elapiden* und im circummediterranen endlich die *Viperiden*. Was nun schliesslich die Gesammtzahl der in jedem der 6 Faunengebiete des Festlandes vorkommenden Giftschlangen-Arten anbetrifft, so scheint dieselbe in den 4 tropischen Gebieten nahezu gleich gross zu sein, ist dagegen in den beiden nördlichen, im circummediterranen und im nord-amerikanischen, fast um die Hälfte geringer, fragt man aber nach der relativen Zahl dieser Geschöpfe, d. h. nach dem Verhältnisse, in welchem die Giftschlangen eines bestimmten Gebietes zu den giftlosen desselben Gebietes stehen, so tritt der umgekehrte Fall ein, denn während in den beiden nördlichen Gebieten jede fünfte oder jede sechste Schlangen-Art giftig ist, kommt in den tropischen Gebieten im günstigsten Falle auf eilf giftlose Arten eine giftige, mit Ausnahme jedoch des australischen Gebietes, in welchem in dieser Hinsicht ganz anomale Verhältnisse obwalten, indem nämlich fast zwei Drittel aller bisher bekannten australischen Schlangen-Arten Giftschlangen sind.

Verzeichniss der im zoologischen Museum der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften aufgestellten Viperiden-Arten.

1. (400) **Vipera berus** Linné.[1]).

a. (21 : 150 + 1 + 29). München. Dr. Michahelles. 1832.
b. (21 : 150 + 1 + 33). Riga. H. Pape*.
c. (21 : 150 + 1 + 28). Mereküll (Esthland). Dr. Strauch*. 1861.
d. (21 : 153 + 1 + 40). Finnland (Polarkreis). Acad. v. Middendorff. 1848.
e. (21 : 148 + 1 + 29). Finnland (Polarkreis). Acad. v. Middendorff. 1848.
f. (21 : 144 + 1 + 29). Finnland. Dr. Bonsdorff.
g. (21 : 154 + 1 + 30). Petersburg. Dr. Krohn*.
h. (21 : 144 + 1 + 39). Pargolowo (Petersburg). Stud. Bykoff*. 1864.
i. (21 : 148 + 1 + 40). Luga. H. v. Solsky*. 1863.
k. (21 : 139 + 1 + 35). Charkow. H. v. Sacharshewsky. 1841.
l. (21 : 146 + 1 + 30). Charkow. H. v. Sacharshewsky. 1841.
m. (21 : 153 + 1 + 30). Charkow. H. v. Sacharshewsky. 1841.
n. (21 : 143 + 1 + 35). Isjum (Charkow). Prof. Tschernjajew*. 1868.
o. (21 : 149 + 1 + 26). Perekop. Oberst Kuschakewitsch. 1862.
p. (21 : 143 + 1 + 25). Krimm. Dr. Radde. 1854.
q. (21 : 146 + 1 + 29). Kaukasus. H. Ménétriès. 1830.
r. (21 : 134 + 1 + 30). Kaukasus. K. botanischer Garten*. 1852.
s. (21 : 137 + 1 + 40). Tiflis. Dr. Moritz*.
t. (21 : 134 + 1 + 28). Armenien. Oberst v. Motschulsky. 1839.
u. (21 : 147 + 1 + 32). Uralsk. Graf A. Keyserling*. 1842.
v. (21 : 144 + 1 + 29). Zwischen Emba und Temir. Dr. Mobitz*. 1840.
x. (21 : 150 + 1 + 28). Kirgisensteppe. Oberst v. Motschulsky. 1839.
y. (21 : 148 + 1 + 30). Kirgisensteppe. Oberst v. Motschulsky. 1839.
z. (21 : 146 + 1 + 34). Issembai. Dr. Sewerzow.
aa. (21 : 143 + 1 + 27). Ufer des Urdshar. Dr. A. v. Schrenck. 1842.
bb. (21 : 148 + 1 + 28). Steppe am Alatau. Dr. A. v. Schrenck. 1842.
cc. (21 : 138 + 1 + 34). Berg Tanatsch im Tarbagatai. Dr. A. v. Schrenck. 1842.
dd. (21 : 150 + 1 + 28). Tarbagatai. Dr. A. v. Schrenck. 1842.
ee. (21 : 153 + 1 + 33). Ussuri. Cand. Maack. 1855.
ff. (21 : 158 + 1 + 30). Bai Hadshi. Acad. L. v. Schrenck. 1854.

---

1) Die zweite in Klammern beigefügte Zahl zeigt an, unter welcher Nummer die betreffende Species in dem General-Kataloge der herpetologischen Sammlung eingetragen ist. Bei denjenigen Exemplaren, welche dem Museum als Geschenke zugekommen sind, findet sich ein * hinter dem Namen des Gebers.

gg. (21 : 151 + 1 + 32). Insel Uïsut im Liman. Akad. L. v. Schrenck. 1854.
hh. (21 : 152 + 1 + 32). Dui auf Sachalin. Mag. Schmidt*. 1863.
ii. (21 : 149 + 1 + 39). Dui auf Sachalin. Mag. Schmidt*. 1863.
kk. (21 : 154 + 1 + 32). Fluss Tugur. Akad. v. Middendorff.
ll. (21 : 153 + 1 + ?). Jenisseisker Goldwäschen. H. Markelow*. 1867.
mm. (21 : 146 + 1 + 38). Nikolajewsk. Akad. L. v. Schrenck. 1854.
nn. (21 : 148 + 1 + 28). Barabinskische Steppe. Akad. v. Middendorff*. 1868.

2. (401) **Vipera aspis** Linné.

a. (21 : 153 + 1 + 40). Süd-Europa. Dr. Schinz. 1837.
b. (21 : 145 + 1 + 33). Sicilien. H. Grohmann. 1835.
c. (21 : 144 + 1 + 36). Sicilien. H. Grohmann. 1835.
d. (21 : 141 + 1 + 42). Sicilien. H. Grohmann. 1835.
e. (21 : 139 + 1 + 33). Sicilien. H. Grohmann. 1835.
f. (21 : 140 + 1 + 41). Süd-Europa? H. Parreyss 1839.
g. (21 : 143 + 1 + 41). Paris. Dr. Strauch*. 1861.

3. (402) **Vipera ammodytes** Linné.

a. (23 : 151 + 1 + 29). Dalmatien. H. Effeldt. 1865.
b. (21 : 151 + 1 + 39). Wallachei. H. Effeldt. 1865.
c. (21 : ? + 1 + 38). Dalmatien. Dr. Michahelles. 1832.
d. (21 : 153 + 1 + 38). Elisabethpol. H. Fricke. 1840.
e. (21 : 154 + 1 + ?). Elisabethpol. H. Fricke. 1840.
f. (21 : 150 + 1 + 38). Elisabethpol. H. Fricke. 1840.
g. (21 : 152 + 1 + 38). Elisabethpol. H. Fricke. 1840.
h. (21 : 156 + 1 + 38). Kaukasus. Dr. Kolenati. 1845.
i. (21 : 154 + 1 + 31). Borshom. Akad. Brandt*. 1868.

4. (403) **Vipera xanthina** Gray.

a. (23 : 176 + 1 + 32). Kaukasus. Kais. botan. Garten*. 1852.
b. (23 : 170 + 1 + 27). Kaukasus. Kais. botan. Garten*. 1851.

5. (404) **Vipera mauritanica** Dum. et Bibr.

a. (26 : 165 + 1 + 48). Oran. Dr. Strauch*. 1861.
b. (nur der Kopf). Oran. Dr. Strauch*. 1861.

6. (405) **Vipera Russellii** Shaw.

a. (29 : 165 + 1 + 56). Fundort? H. Dupont.
b. (29 : 166 + 1 + 50). Ost-Indien. H. Parreyss. 1841.

7. (406) **Vipera arietans** Merrem.

a. (31 : 140 + 1 + 30). Uitenhage (Kapland). HH. Ecklon und Zeyher. 1834.
b. (31 : 146 + 1 + 33). Goldküste. H. Frank. 1857.
c. (32 : 142 + 1 + 20). Kapland. H. Salmin. 1869.
d. (31 : 142 + 1 + 31). Kapland. H. Salmin. 1869.

8. (407) **Vipera Atropos** Linné.

a. (31 : 134 + 1 + 22). Fundort? Kunstkammer.
b. (31 : 136 + 1 + 22). Fundort? Kunstkammer.
c. (29 : 132 + 1 + 22). Fundort? Kunstkammer.
d. (28 : 129 + 1 + 29). Fundort? Kunstkammer.
e. (29 : 132 + 1 + 24). Fundort? Kunstkammer.
f. (29 : 132 + 1 + 22). Fundort? Kunstkammer.

9. (408) **Vipera cornuta** Daudin.

a. (27 : 124 + 1 + 25). Fundort? Kunstkammer.
b. (27 : 141 + 1 + 36). Kapland. H. Salmin. 1869.

10. (411) **Vipera persica** Dum. et Bibr.

a. (23 : 154 + 1 + 47). Seri-Tschah. Graf E. Keyserling*. 1862.
b. (23 : 156 + 1 + 49). Persien. Graf E. Keyserling*. 1862.

11. (410) **Vipera cerastes** Linné.

a. (31 : 135 + 1 + 36). Aegypten. Dr. Clot-Bey*. 1842.
b. (32 : 144 + 1 + ?). Aegypten. Dr. Clot-Bey*. 1842.
c. (30 : 145 + 1 + 34). Aegypten. Dr. Clot-Bey*. 1842.
d. (30 : 133 + 1 + 31). Algerien. Dr. Guyon*. 1861.
e. (30 : 136 + 1 + 28). Algerien. Dr. Guyon*. 1861.
f. (30 : 134 + 1 + 28). Algerien. Dr. Guyon*. 1861.
g. (30 : 130 + 1 + 29). Algerien. Dr. Guyon*. 1862.
h. (31 : 141 + 1 + 28). Saïda. Dr. Strauch*. 1861.
i. (30 : der halbe Rumpf). El-Aghouat. Dr. Strauch*. 1861. (nur mit einem Horne).
k. (30 : 148 + 1 + 40). Aegypten. H. Parreyss. 1842. (ohne Hörner).

12. (409) **Vipera Avizennae** Alpin.

a. (24 : 119 + 2 + 19). Algerien. H. Effeldt. 1865.
b. (25 : 113 + 2 + 21). Algerien. H. Effeldt. 1865.
c. (24 : 120 + 2 + 22). Aegypten. H. Keitel. 1868.

13. (412) **Echis arenicola** Boje.

a. (30 : 176 + 1 + 33). Aegypten. Dr. Clot-Bey*. 1842.
b. (28 : 167 + 1 + 36). Aegypten. Dr. Clot-Bey*. 1842.
c. (28 : 181 + 1 + 31). Aegypten. Dr. Clot-Bey*. 1842.
d. (27 : 166 + 1 + 37). Aegypten. Dr. Clot-Bey*. 1842.
e. (31 : 182 + 1 + 31). Aegypten. Dr. Clot-Bey*. 1842.
f. (28 : 172 + 1 + 38). Aegypten. Dr. Clot-Bey*. 1842.
g. (28 : 182 + 1 + 33). Fundort? H. Parreyss. 1839.
h. (34 : 187 + 1 + 33). Ostufer des Kaspi. H. Karelin.
i. (34 : 185 + 1 + 33). Ostufer des Kaspi. H. Karelin.
k. (33 : 181 + 1 + 31). Persien. Graf E. Keyserling*. 1862.
l. (33 : 177 + 1 + 35). Ak-Tjube. Dr. Sewerzow. 1859.
m. (32 : 183 + 1 + 32). Ak-Tjube. Dr. Sewerzow. 1859.
n. (34 : 183 + 1 + 34). Krasnowodsk. Mag. Goebel. 1865.
o. (33 : 186 + 1 + 31). Krasnowodsk. Mag. Goebel. 1865.
p. (34 : 177 + 1 + 32). Krasnowodsk. Mag. Goebel. 1865.
q. (31 : 183 + 1 + ?). Krasnowodsk. Mag. Goebel. 1866.
r. (28 : 163 + 1 + 37). Fundort? H. Parreyss. 1842.

ALPHABETISCHES VERZEICHNISS

sämmtlicher für die Viperiden vorgeschlagenen generischen, subgenerischen und specifischen Benennungen.

	Seite
aegyptia, Vipera	114
aegyptiaca, Echidna, Vipera	114
aegyptiacus, Cerastes	109
altera, Cerastes	109
americanus, Echis	32
Ammodytes	66
ammodytes, Coluber	66
ammodytes, Echidna	67
ammodytes, Vipera	66. 67
arenicola, Echis	117. 118
arenicola, Toxicoa	118
arietans, Clotho, Echidna	94
arietans, Vipera	93. 94
armata, Vipera	101
Aspis	21
aspis, Coluber	33. 56
aspis, Echidna	57
aspis, Vipera	55. 57
aspis var. ocellata, Vipera	73
Atheris	123
atra, Vipera	57
atricauda, Echidna	114
atropoides, Echidna, Vipera	99
Atropos, Cobra, Coluber	98
Atropos, Clotho, Echidna	99
Atropos, Vipera	98. 99
Avizennae, Vipera	113
berus, Coluber	32. 34. 56
berus, Pelias	35
berus, Vipera	32. 34. 56. 57
Bitin, Coluber	94
Bitin, Vipera	93
Bitis	21
bizonatus, Scytale	122
brachyura, Vipera	94
Burtonii, Atheris, Poecilostolus	125
caeruleus, Coluber	35
Calechidna	20
carinata, Echis, Vipera	118
carinata, Echis, Pseudoboa, Vipera	121. 122
caudalis, Cerastes, Vipera	106
ceilonica, Vipera	32
Cerastes	21. 101. 109
Cerastes ex Lybia	109
cerastes, Coluber, Echidna	109
cerastes, Vipera	103. 108. 109
Charasii, Coluber	56
chersaea, Coluber	34
chersaea, Vipera	35
chersea, Coluber	33. 56
chersea, Pelias	35
chersea, Vipera	35. 56
Chersophis	21
Chloroëchis	126
chloroëchis, Atheris, Echis, Toxicoa, Vipera	126
Cleopatrae, Aspis	114
Clotho	21
Clotho, Cobra	93
Clotho, Coluber, Vipera	94
Cobra	21
communis, Vipera	35. 57
confluenta, Vipera	80
corallina, Serpens	93
cornuta, Clotho	101
cornuta, Vipera	100. 101
cornutus, Coluber	109
Daboia	21
daboia, Echidna, Vipera	86

Seite

daboya, Vipera 86
dorsalis, Pelias 35
Echidna 21
Echidna ex Insula S^ti Eustachii 32
Echidnoides 21
Echis 116
echis, Vipera 80. 118. 122
elegans, Daboia, Echidna, Vipera 86
euphratica, Daboia, Vipera 80
Francisci Redi, Vipera 56
frenata, Echis 118
gabonica, Echidna 91
Gonyechis 21
Hasselquistii, Cerastes 109
hexacera, Vipera 89
horatta, Boa 122
Hugyi, Vipera 57
illyrica, Vipera 66
inflata, Vipera 94
inornata, Clotho, Echidna 98
inornata, Vipera 97
intumescens, Coluber 94
japanica, Vipera 93
Lachesis, Cobra, Coluber 93
lateristriga, Clotho 94
lebetina, Vipera 73. 80
lebetinus, Coluber 73
legitima Antiquorum, Cerastes 109
limnaea, Vipera 35
lophophrys, Cerastes, Vipera 101
major, Vipera 93
mauritanica, Clotho, Echidna 80
mauritanica, Vipera 79
melanis, Coluber 33
melanis, Vipera 34
minuta, Vipera 83
montana, Vipera 99
Mosis Charas, Vipera 56
nasicornis, Cerastes 91
nasicornis, Clotho, Coluber, Vipera 88
nasicornis, Echidna 88. 89
ocellata, Calechidna 20
ocellata, Vipera 56. 106
orientalis, Vipera 32
pavo, Echis 118
Pelias 21

Seite

Pelias, Vipera 35
persica, Vipera 103
persicus, Cerastes 103
Poecilostolus 123
polylepis, Atheris 126
prester, Coluber 33
prester, Pelias 35
prester, Vipera 34. 57
pulchella, Daboia 86
Redi, Coluber, Vipera 56
Redii, Vipera 57
Renardi, Pelias 35
Rhinaspis 21
Rhinechis 21
rhinoceros, Clotho, Echidna, Vipera 91
Richiei, Cerastes 114
Ritchii, Cerastes 114
Russellii, Coluber, Vipera 85
Russellii, Daboia 86
schyta, Vipera 34
schytha, Coluber 34
scytha, Coluber 33
scytha, Vipera 34
Serpens corallina 93
severa, Vipera 94
sikkimensis, Vipera 88
squamatus, Atheris 124
squamigera, Atheris, Echis, Toxicoa 124
squamosa, Vipera 32
superciliaris, Vipera 84
superciliosa, Echis, Vipera 122
thuringicus, Coluber 34
Tlehua, Coluber 32
torva, Vipera 35
Toxicoa 116
trigonocephala, Vipera 34
trilamina, Echidnoides 35
trinoculus, Coluber 86
triseriatus, Coluber 86
varia, Echis 118
Vipera 21. 32. 55
vipera, Coluber 56. 113
vipera Anglorum, Coluber 33
vulgaris, Vipera 56
xanthina, Daboia, Vipera 73

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

Taf. I. **Vipera xanthina** Gray in natürl. Grösse.

f. a. Das Exemplar № 403a der akademischen Sammlung.

f. b. » № 403b » »

Taf. II. **Vipera persica** Dum. et Bibr. in natürl. Grösse.

f. a. Das Exemplar № 411a der akademischen Sammlung.

f. b. Der Kopf desselben von der Seite, um die Beschaffenheit des Supraorbitalhornes und der Nasenschilder zu veranschaulichen.

f. c. Einige Rumpfschuppen vergrössert, um die verkürzten, am Ende kolbig aufgetriebenen Kiele zu zeigen.

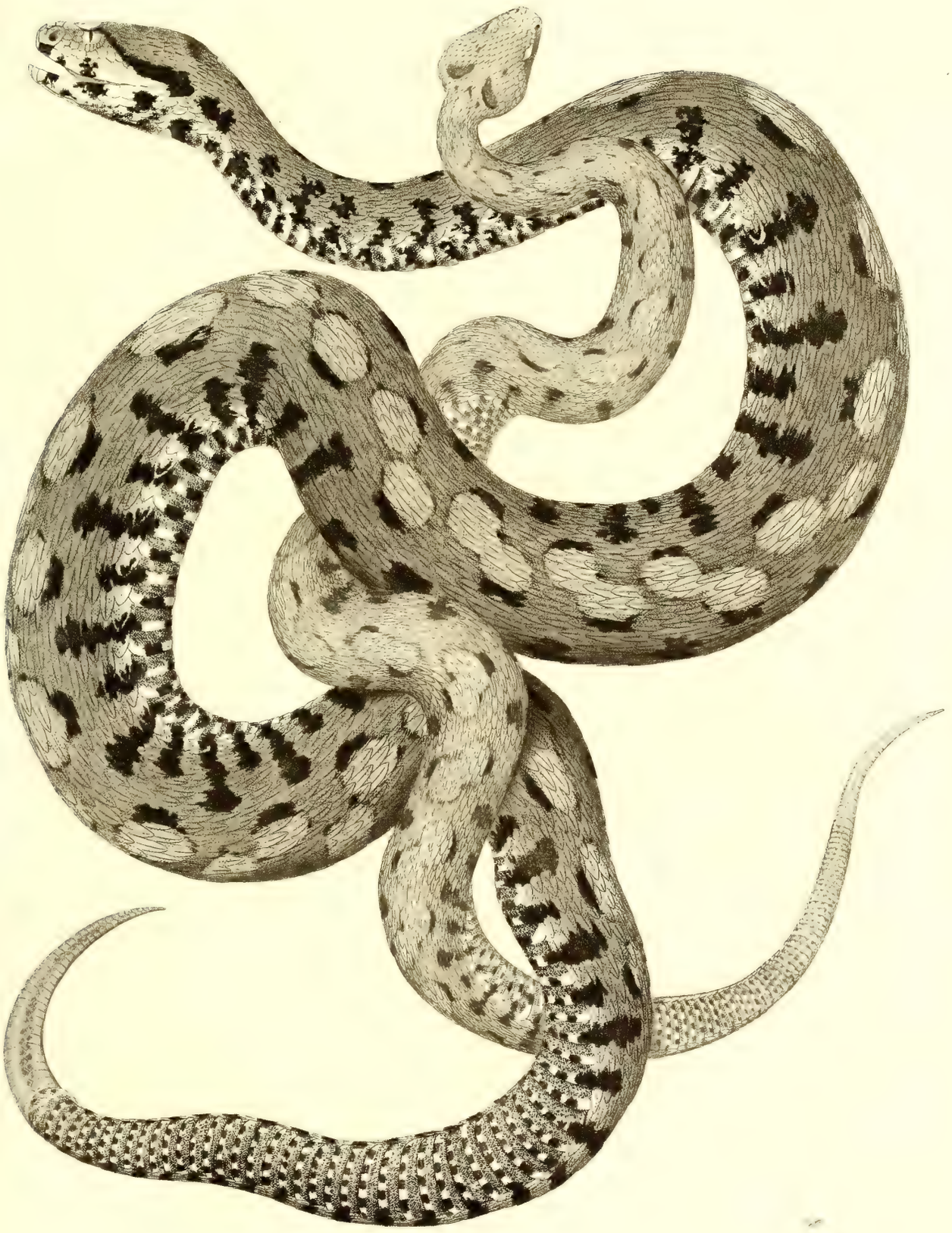
INHALTSVERZEICHNISS.

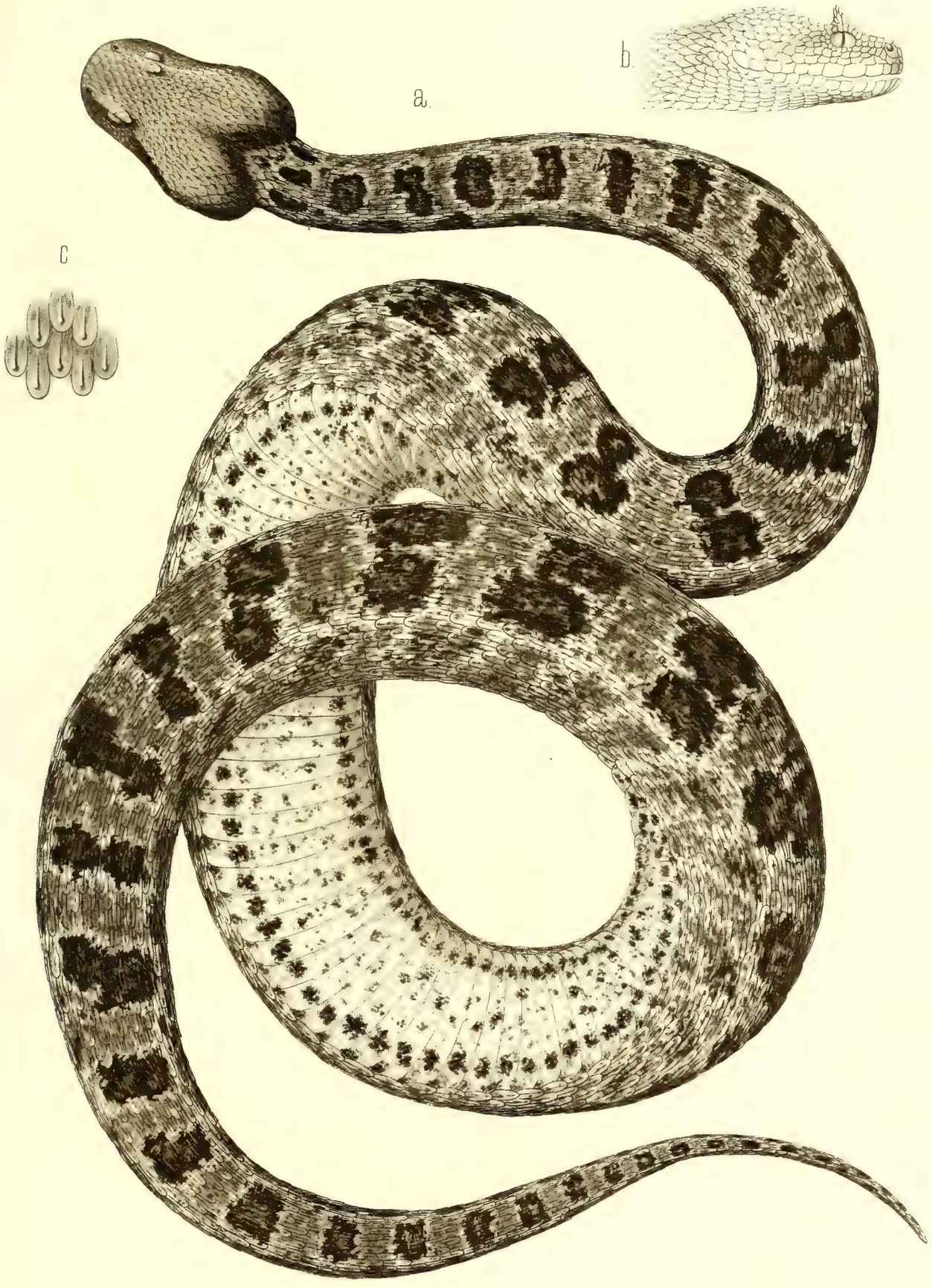
	Seite
Vorwort	1
Einleitung	4
Familie Viperida	19
1. Gattung Vipera Laur.	21
1. Vipera berus L.	32
2. » aspis L.	55
3. » ammodytes L.	66
4. » xanthina Gray	73
5. » mauritanica D. et B.	79
6. » superciliaris Peters	84
7. » Russellii Shaw.	85
8. » nasicornis Shaw.	88
9. » rhinoceros Schleg.	91
10. » arietans Merr.	93
11. » inornata Smith	97
12. » Atropos L.	98
13. » cornuta Daud.	100
14. » persica D. et B.	103
15. » caudalis Smith	106
16. Vipera cerastes L.	108
17. » Avizennae Alp.	113
2. Gattung Echis Merr.	116
18. Echis arenicola Boje	117
19. » carinata Schneid.	121
3. Gattung Atheris Cope	123
20. Atheris squamigera Hallow.	124
21. » Burtonii Günth.	125
22. » chloroëchis Schleg.	126
Uebersicht über die geographische Verbreitung der Viperiden	128
Verzeichniss der im zool. Museum der K. Akademie der Wissenschaften aufgestellten Viperiden	136
Alphabetisches Verzeichniss sämmtlicher für die Viperiden vorgeschlagenen generischen, subgenerischen und specifischen Benennungen	140
Erklärung der Tafeln	142

CORRIGENDA.

Pag. 7 Anmerk. 1 statt *pl. II p 13* lies pl. II f. 13.
— 26 Zeile 7 von unten statt *Schuppe* lies Schuppen.
— 31 — 5 — — *doppelt* — gewöhnlich doppelt.
— 40 Anmerk. 6 statt *Vertèbres* lies Vertébrés.
— 49 Zeile 18 von oben statt *Freienfelder* lies Friedrichsfelder.
— 49 Anmerk. 18 statt *p. 200* lies p. 199—200.
— 52 — 4 — *p. 140* — p. 40.
— 58 Zeile 6 von unten statt *schwarz punktirt* lies schwarz punktirt und gefleckt.
— 71 Anmerk. 1 statt *p. 605* lies p. 604.
— 78 Zeile 18 von oben muss das Komma vor und nicht hinter dem Worte «einen» stehen.
— 80 — 3 — statt *majori* lies majore.
— 93 — 9 — — *Dabokrom* lies Dabo-Krom.
— 97 — 11 — — *südlichen* — süd-westlichen.
— 99 — 19 — — *bedeutendrem* lies bedeutenderem.
— 104 — 4 von unten — *der grösseren* — dem grösseren.

APR 18 1970


a.
b


a.
b.
c

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE.
TOME XIV, N° 7.

STUDIEN ÜBER DIE WANDERBLÖCKE

UND DIE

DILUVIALGEBILDE RUSSLANDS.

VON

G. v. Helmersen,
Mitgliede der Akademie.

(Mit 10 Tafeln.)

Lu le 10 décembre 1868.

ST.-PÉTERSBOURG, 1869.
Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg,
MM. Eggers et Cie, H. Schmitzdorff, et Jacques Issakof;

à Riga,
M. N. Kymmel;

à Leipzig,
M. Léopold Voss.

Prix: 2 Rbl. = 2 Thlr. 7 Ngr.

Imprimé par ordre de l'Académie Impériale des sciences.
Septembre 1869. C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9e ligne, № 12.)

Berichtigungen.

Seite 5. Zeile 5 von unten: statt deren Fuss lies dessen Fusse.
» 6. Figur 7 ist weggeblieben.
» 19. Zeile 15 von oben, statt Fig. 16 lies Fig. 17.
» 55. Zeile 5 von oben, statt Fig. 33 lies Fig. 23.
» 57. Zeile 2 von unten, statt lacastris lies lacustris.
» 72. Figur 47 ist weggeblieben.
» 73. Zeile 13 von oben statt Fig. 42 lies Fig. 22 Tafel 6.
» 82. Zeile 1 von oben statt Barbarei lies Barberei,
» 82. Zeile 1 von oben statt Chausseen. lies Chausseen

Inhaltsverzeichniss.

Seite.

Einleitung 1
Die Ablösung der Wanderblöcke von ihrer ursprünglichen Lagerstätte 2
Die Grösse und Gestalt der Wanderblöcke 10
Die verschiedene Art des Vorkommens der Wanderblöcke 16
Die grossen Geschiebe 17
Gerölle 21
Die in Sand und Lehm begrabenen Wanderblöcke unseres Diluvialbodens 27
Notiz über neuere Untersuchungen im Gebiete der Glacial- nnd Postglacialformation in Estland und Schweden, von Mag. Fr. Schmidt 55
Von der absoluten und relativen Höhe, in welcher die Wanderblöcke und Gerölle und die anstehenden Felsmassen vorkommen, von denen sie abgelöst wurden 65
Von den Schicksalen der Wanderblöcke in ihrer neuen Heimath 70
Von den Åsar 82
Åsar im Olonezer Gebiete und in Finnland 86
Von den Friktionsphänomenen oder den geschliffenenen Felsflächen und den Schrammen 91
Schlussbemerkungen 115
Anhang: Ueber grosse Blöcke am Nordufer Estlands und über den Transport von Granitblöcken bei Reval 128
Beobachtungen über die Richtung der Schrammen 131

STUDIEN ÜBER DIE WANDERBLÖCKE

UND DIE

DILUVIALGEBILDE RUSSLANDS.

Die Ablösung der Wanderblöcke von der ersten Lagerstätte; ihre Gestalt und Dimensionen. Die Art ihres Vorkommens: freiliegende und im Diluvio begrabene Blöcke und Gerölle. Absolute und relative Höhe der Wanderblöcke und ihrer ursprünglichen Lagerstätte. Die Schicksale der Blöcke in der neuen Heimath. Die Åsar. Die Schiffflächen und Schrammen. Schlussbemerkungen über die Entstehungsweise der Diluvialmasssen und Schrammen.

Die Veränderungen des Erdballs, die seine allmähliche Entwickelung herbeiführten, sind zweierlei Art gewesen, zuerst unorganischer, später zugleich auch organischer Natur.

Zu den ersteren gehören, unter anderen, die in dem Erdinnern und in der Erdatmosphäre vorgegangenen Temperaturveränderungen, die wieder sehr wesentliche mechanische Veränderungen zur Folge hatten, wie z. B. die zerstörenden und bildenden Wirkungen der Wasser im flüssigen, wie im starren Zustande, wie wir sie noch heute an Flüssen, Meeresströmungen, Meereswellen und an Gletschern beobachten können. Und zu den interessantesten Veränderungen dieser Art, wegen ihrer Grossartigkeit und der Schwierigkeit einer genügenden Erklärung derselben, gehört der Hergang, vermöge dessen im Norden Europa's und Amerika's, in einer erst unlängst verflossenen geologischen Periode, ungeheure Massen von Gesteinstrümmern von dem Mutterfels abgelöst und in verschiedener Richtung fort in eine neue Heimath getragen wurden. In dieser kommen sie jetzt unter den verschiedensten Verhältnissen vor. Bald in der Gestalt grosser, scharfkantiger oder abgeschliffener Blöcke, die einzeln oder in Gruppen frei an der Erdoberfläche, oder am Strande der Meere und Seen liegen, oder wie das häufiger der Fall ist, in Sand und Lehm eingebettet, oder durch einen natürlichen Aufbereitungsprozess bereits aus ihnen herausgewaschen sind. Dann

auch in der Gestalt kleinen Gerölles, Sandes und Lehmes, dicke Lager der kolossalsten Ausdehnung, oder lange Wälle bildend.

Zu welcher Zeit und bis zu welcher Grenze im Süden, und auf welche Weise geschah dieser Transport, dessen Spuren auf der Oberfläche wir mit dem Namen der Friktionsphänomene bezeichnen, und genügen auch in diesem Falle die noch heute stattfindenden Veränderungen dieser Art: Transport der Blöcke durch Gletscher, durch schwimmendes Eis und durch Flüsse, um die erratischen Erscheinungen der früheren Periode zu erklären?

Das sind die Fragen, auf welche seit einiger Zeit die Antworten eifrig gesucht werden, nachdem ihre Lösung lange Zeit hindurch sehr kümmerlich behandelt worden war. Wie Darwin das Verdienst hat, die Frage von den organischen Veränderungen der Erde auf's neue und erfolgreicher als Lamarck angeregt zu haben, so Lyell in Bezug auf die unorganischen Veränderungen, und Charpentier und insbesondere Agassiz in Bezug auf die Frage der erratischen Phänomene.

Wenn ich in dem Nachstehenden einige Beobachtungen über die Wanderblöcke und das Diluvium Russlands und über die Friktionsphänomene mittheile, so geschieht es lediglich in der Absicht, Material zur Lösung jener Fragen zu liefern, und zwar in einer Folge, die mir die geeignetste scheint, um den Hergang von seinem ersten Anfange bis zum Ende übersichtlich zu verfolgen, wie das im Titel des Aufsatzes angedeutet ist. Am Schlusse mag auch mir gestattet sein, die Erklärung dieser grossartigen Erscheinungen zu versuchen, so weit dazu die Vorgänge ausreichen, die noch heutzutage auf der Erde in Thätigkeit sind. Des Unerklärten bleibt aber für's Erste noch genug.

I.

Die Ablösung der Wanderblöcke von ihrer ursprünglichen Lagerstätte.

Die Wanderblöcke Russlands gehören den drei, genetisch verschiedenen Gesteinsklassen an: den sogenannten eruptiven (massigen, krystallinischen), den metamorphischen und den sedimentären. Die grösste Mehrzahl derselben fällt der ersten dieser Klassen zu und besteht aus verschiedenen Arten von Granit, Syenit, seltener Diorit und Porphyr. Vulkanische Gesteine kommen gar nicht vor, und wenn Strangways unter den Wanderblöcken des St. Petersburger Gouvernements Basalt angiebt, so beruht diess auf einer ungenügenden Bestimmuug eines einzigen Stückes, das man auf der Strasse von St. Petersburg nach Moskwa gefunden haben soll [1]).

1) Schriften der Kais. Russ. Mineral. Gesellschaft zu St. Petersburg. Bd. I, p. 53.

Unter den Gesteinen der zweiten Klasse sind besonders häufig: Gneiss, Glimmerschiefer, Quarzit, Kieselschiefer, besonders jaspisartiger, und Hornblendeschiefer. Die Repräsentanten der sedimentären Gesteine sind im Ganzen viel seltener und stammen alle aus dem oberen und unteren Silurischen, dem Devonischen und dem Bergkalke Russlands her.

Man hat auch wohl hier und da, aber sehr selten, erratisch verschleppte Versteinerungen der Juraperiode gefunden, z. B. bei der Stadt Roslawl, wo ich Exemplare von *Gryphaea dilatata* und *Gr. virgula* sah, welche von Offizieren der Wegekommunikation bei dem Bau der Chaussee, mit nordischem Gerölle zusammen, gefunden worden waren. Sie mögen aus den bei Wereja und Medyn anstehenden Juraschichten herstammen.

Dass die Wanderblöcke der zwei ersten Klassen ihre ursprüngliche Heimath in Finnland und im Olonezer und Archangeler Gouvernement haben, ist längst bekannt, aber es sind bei weitem nicht alle in ihnen vorkommenden, so zahlreichen Gesteinsarten unter den Wanderblöcken wieder zu finden.

Ich habe auf vielen Reisen in Russland nie einen grossen Block aus Talkschiefer, Chloritschiefer, weichem Thonschiefer, aus Marmor und Serpentin gefunden; und wenn sie auch vielleicht vorkommen, so gehören sie jedenfalls zu den grossen Seltenheiten, und doch sind alle diese Gesteinsarten in unserem Norden anstehend zu finden.

Die nächste Ursache solchen Fehlens mag die geringere Widerstandsfähigkeit dieser weichen Gesteine gegen mechanische Kräfte sein. Eine andere liegt aber offenbar darin, dass sich diese Gesteine nie in grossen Blöcken, sondern immer nur in verhältnissmässig kleinen Massen vom Mutterfels ablösen, und daher bei weitem, mit Friktion verbundenem Transporte gänzlich aufgebraucht wurden. Eine dritte Ursache, aus welcher manche krystallinische Gesteine nicht nach Süden gelangten, mag darin gesucht werden, dass ihre ursprünglichen Lagerstätten vielleicht in einer Höhe liegen, welche von dem transportirenden Mittel nicht erreicht ward. Man will ja in Skandinavien bemerkt haben, dass die geschrammten Schlifffläche nur bis zu einer gewissen absoluten Höhe und über diese hinaus nicht mehr angetroffen werden. Ob ein solches Verhältniss auch im Norden Russlands anzunehmen sei, soll weiter unten besprochen werden. Alle sehr grossen Wanderblöcke Russlands gehören fast ohne Ausnahme dem Granit und Gneiss an. Ausnahmsweise kommt unter ihnen auch Hornblendeschiefer, aber nie Diorit oder Porphyr, Marmor, Quarzit etc. vor. Endlich mögen auch manche Gesteinsarten deshalb nicht nach Süden gelangt sein, weil sie in einer Gegend Finnlands und Skandinaviens vorkommen, in welcher der Transport in nördlicher oder westöstlicher Richtung geschah, wie Böthlingk das nachgewiesen hat. Wenn wir den Tansport durch Gletschereis erklären, so könnte man in solchen Fällen von einer *divorita glaciarum* reden.

Wir wenden uns nun zu dem eigentlichen Gegenstande dieses Abschnitts und wollen die Art betrachten, wie sich die Blöcke der genannten Gesteinsarten von ihrer ursprünglichen Lagerstätte ablösen.

Granit, Syenit und Gneiss. Am 15. December 1842 legte Leopold v. Buch der

Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin eine Abhandlung vor: «Ueber Granit und Gneuss, vorzüglich in Hinsicht der äusseren Form, mit welcher diese Gebirgsarten auf der Erdfläche erscheinen». In dieser Abhandlung wird gezeigt, wie der Granit, und unter Umständen auch der Gneiss, in Skandinavien, in Finnland, am Harze, in der Schweiz, im britischen Indien, also wahrscheinlich überall, wo er in grossen Massen vorkommt, grössere oder kleinere, elliptisch gestaltete, gewölbte Dome bilden und in ihrem Innern eine konzentrisch-schalige Struktur zeigen, welche Herr von Buch nicht etwa einem Verwitterungsprozesse, sondern der Wirkung der Abkühlung zuschreibt. Eine solche schien ihm wahrscheinlich, weil er den Granit für ein Gestein feurig-flüssiger Entstehung hielt und er unterstützt seine Ansicht (c. l. pag. 5) durch den bekannten Versuch von Gregory Watt, der 700 Centner Basalt zu einer sphärischen Masse zusammenschmolz, die sich bei schneller Abkühlung in konzentrische Lagen zertheilte. Er weist ferner in dieser merkwürdigen Abhandlung nach, wie die oberste, aus der Erde hervortretende Schale solcher Ellipsoiden in grosse, rektangulär gestaltete Blöcke zersprengt wird, und wie unter Umständen durch tiefeinschneidende Thäler oft mehrere Schalen an steilen Granit- und Gneisswänden blossgelegt werden.

Diese Erscheinungen können an den Graniten und Gneissen Finnlands und des Olonezer Gouvernements, besonders aber an den grobkörnigen Graniten, in der deutlichsten Weise wahrgenommen werden.

Im schönen Park des Baron Nicolai zu Monrepos bei Wiborg, erheben sich kleine, ebenso regelmässig wie der Brocken[1]) gewölbte Granitdome (Rappakiwwi). Als Beispiel mag der auf Fig. 1 abgebildete dienen, der sich am Fusse eines höheren, ebenfalls schön gewölbten, mit einem Belvedere gekrönten Berges befindet. Tiefe, nach zwei, sich unter grossen Winkeln schneidenden Richtungen gehende Risse, dringen in das Gewölbe ein. Der Scheitel war zur Zeit meines Besuches, 1859, noch unverletzt. Rund umher, am Fusse des Hügels liegen auf einem Untergrunde von Granitgneuss, scharfkantige Blöcke desselben Granits. Ich bin geneigt, sie für die Reste der oberen, nunmehr bereits zerstörten Schale des Hügels zu halten, da die Verwitterung des Granits am Fusse des Hügels, wo die atmosphärischen, von diesem herabfliessenden Wasser, unter dem Schutze von Gras und Blöcken langsam verdunsten und daher lange auf das Gestein wirken werden, viel stärker sein wird, als auf dem Gewölbe. Es wird also der so leicht in Schutt zerfallende Rappakiwwi, am Fusse des Hügels dieser Zerstörung sehr bald anheim fallen. Ist dieser Prozess vollendet, so wird der unverletzte Theil der Schale zuerst in seinen unteren Partieen disponirt sein abzugleiten. Es werden sich in ihm Risse bilden; in diese dringt schmelzender Schnee und Regenwasser und vollendet mit Hülfe des Frostes die Zerstörung.

Dann bleibt auf dem Gipfel noch eine Zeitlang eine Calotte liegen, die schliesslich

---

1) L. v. Buch, c. l. Tafel II.

auch zu Grus zerfällt und herabgespült wird, oder in Blöcke zerlegt auf der frei gewordenen Oberfläche der unteren Schale herabgleitet.

Die Abbildung *Fig. 2* mag diese Erklärungsweise rechtfertigen. Sie stellt ein konzentrisch schaliges Ellipsoid eines rothen, grobkörnigen Granits am linken Ufer des Wodlaflusses, unweit des Kirchdorfes Schalskoi, dar. Dieses liegt nahe der Mündung der Wodla in den Onegasee. An der Wodla hinauf ziehen ganze Reihen solcher Granitdome mit ebener Oberfläche, oft von ansehnlichen Dimensionen, hin. Damit man aber nicht glaube, diese regelmässig gewölbten Hügel und Berge seien roches moutonnées, die ihre rundliche Gestalt der Reibung urweltlicher Gletscher oder einer Drift (Geröllefluth) verdanken, so habe ich zu erwähnen, dass an allen oben genannten Orten die Oberfläche der Granitellipsoide weder geschliffen noch geschrammt, sondern rauh ist[1]). Befinden sie sich in der Nähe des Onegasees, so dass ihr Fuss von den Eisschollen erreicht werden kann, so üben diese ihre Gewalt an ihnen aus.

Fig. 3 stellt das Ufer einer zwischen Schalskoi und Bessow Noss befindlichen grossen, flachen Granitkuppe dar; sie bildet die kleine Insel Michailowetz. Der dem See zunächst gelegene Theil der oberen Schale ist in rektangulaire Blöcke sehr regelmässiger Gestalt zerlegt. Herantreibende Eisschollen haben diese Blöcke ergriffen und, sie landeinwärts drängend, übereinander gethürmt und sogar auf die Oberfläche der Wölbung gehoben. Wir erinnern bei dieser Gelegenheit an das ähnliche Ereigniss, das Graf Keyserling in Livland am Strande des Rigaschen Meerbusens, bei dem Gute Uhla, beschrieben hat. (Bullet. de l'Acad. Imp. d. sciences de St.-Pétersbourg, Tome VI, pag. 191.)

Bisweilen werden die im Wasser liegenden Blöcke vom Eise umfasst und, wenn dieses sich im Frühling in Schollen theilt, fortgeführt. Die meisten mögen, wenn der Träger schmilzt, oder von den Wellen zertrümmert wird, auf den Boden des Sees fallen, der in der That an vielen Stellen mit erratischen Blöcken bedeckt ist. Andere Blöcke aber stranden an einem fremden Ufer. Als Beispiel mag der grosse Granitblock *Fig. 4* dienen, den ich im Juni 1859 am Ufer der Schäre Akimowka sah und zeichnete. Das Eis hat ihn auf den Rand der geschliffenen und geschrammten, aus grobkörnigem Granit bestehenden Platte *a* geschoben, und zwar so vorsichtig, dass das Horn, in welches er ausläuft, dabei nicht abgebrochen ist.

Dass die von einem hohen, steil abfallenden Granitdome abgelösten Blöcke bei ihrem Herabgleiten an deren Fuss nicht selten die abenteuerlichsten Stellungen eingenommen haben, sieht man z. B. an dem unter dem Namen «Zuckerhut» bekannten riesigen Rappakiwwiblock *Fig. 5*, drei Werst von Wiborg auf dem Wege von hier nach Imatra. Er ist 20 bis 25 Fuss hoch und hat sich mit seinem breiten Ende zwischen zwei rundliche Felsvorsprünge so eingeklemmt, dass unter ihm ein hohler Raum geblieben ist, durch den man

1) Manche solcher Dome in anderen Gegenden sind aber auch geschliffen und mit Schrammen bedeckt, ein Beweis, dass ihre Oberschale seit der Friktion sich unversehrt erhalten hat.

hindurchkriechen kann. Der Block ist genau von derselben Beschaffenheit wie der anstehende Rappakiwwi und scheint nicht erratisch zu sein. Eben so wenig sind es die im nördlichen Theile des Parks von Monrepos, am Fusse einer steilen Granitwand, übereinandergestürzten Blöcke. Wir empfehlen diese Wand allen Beobachtern, welche die konzentrisch-schalige Absonderung des Granits kennen lernen wollen. Drei von diesen Blöcken liegen so, dass sie ein Thor bilden, durch welches man bequem hindurchgehen kann. Alle diese Blöcke sind offenbar von dem steilen Abhange des benachbarten Domes herabgeglitten.

Wie an den grobkörnigen Graniten unseres Nordens, so kann man auch an seinem Syenit und an seinen Gneissen, wenn an letzteren auch nicht immer ganz so deutlich, die konzentrisch-schalige Anordnung und das Zerfallen der oberen Schale in rektangulaire Blöcke, oft sehr bedeutender Dimensionen, sehen. Am Gneiss habe ich sie sehr deutlich in Finnlaud, bei Nyslott am Saimasee, an der Stelle beobachtet, wo die auf dem Wege nach Pungaharju befindliche Fähre ist. Man hatte hier auf der oberen Schale einen Steinbruch eröffnet. Diese Erscheinung beobachtete Herr Leop. von Buch an dem Gneiss der Grimsel. Auch an grobkörnigen Dioriten tritt sie ebenso klar wie am Granit hervor. Als Beispiel kann ich den Berg Orel anführen. Er liegt am westlichen Ufer des Pertnowalok, dem Dorfe Wikschiza gegenüber, etwa 16 Werst nördlich von dem Eisenwerke Kontscheserskoi. Man steigt auf mehreren steilen Terrassen auf den Gipfel des Berges hinauf. Jede derselben entspricht einer Schale des Ellipsoids und an jeder kann man die Zertheilung in grosse, kubisch und rektangulair gestaltete Blöcke sehr deutlich beobachten. Aber nie habe ich im Grossen die konzentrisch-schalige Absonderung eines Gesteins schöner wahrnehmen können, als an dem Kugeldiorit der Insel Kolg, am westlichen Ufer der Unizabucht des Onegasees (*Fig. 6*).

Die hohe Insel bildet einen gewölbten Dom, auf dessen Scheitel sich Schlifflächen ohne Schrammen zeigen. Diese Flächen durchschneiden die Kugeln, aus denen der ganze Berg besteht, und in jeder derselben erkennt man konzentrische, abwechselnde Lagen dunkelgrüner Hornblende und weisslichen Albits. Der Durchmesser dieser Sphäroide erreicht 3 bis 4 Fuss, und die Räume zwischen ihnen sind von schiefrigem Diorit ausgefüllt. Merkwürdigerweise zeigt sich an einigen Stellen der Insel in dem so eben beschriebenen Gestein eine senkrechte Zerklüftung, welche dasselbe nach Art des Basaltes in Säulen zerlegt. Die Blöcke, die sich von den Schalen dieses Felsendomes ablösen, haben aber nur geringe Dimensionen, da die Schalen selbst nicht dick sind.

Diorit. Ganz anders als die bisher angeführten Gesteine verhalten sich die feinkörnigen und die dicht gemengten Diorite. Nie habe ich sie gewölbte Dome mit konzentrisch-schaliger Absonderung bilden gesehen. Sie haben im Olonezer Bergrevier, wo ich sie an unzählig vielen Orten anstehend gefunden, stets die Gestalt mächtiger, horizontaler oder schwach, selten steil geneigter Lager, und wo die Einschnitte tief genug gehen, wird man immer finden, dass diese Lager gleichförmig auf Thonschiefer, Dolomit oder Quarzit, und im

Norden des Reviers, und hier immer mehr oder weniger steil, auf eben so stark geneigten Schichten von Chloritschiefer, Talkschiefer, Epidosit etc. aufliegen.

Wenn sie in der Gestalt flacher Gewölbe erscheinen, so kann man fast immer versichert sein, dass sie zu den roches moutonnées gehören, und dass mithin ihre äussere Form keine ursprüngliche, sondern eine sekundaire ist.

Allen diesen Lagern ist eine, senkrecht auf deren Dach und Sohle stehende Zerklüftung eigen, wie man sie an Basalten und Doleriten kennt. Sie geht immer durch die ganze Masse von oben bis unten durch und zerlegt den Diorit in Säulen oder grosse Tafeln, die je nach der Stellung der unterliegenden schiefrigen Gesteine, eine vertikale oder geneigte Lage haben.

Die durch diese Klüfte veranlasste Zerstörung ist oft ausserordentlich gross, wie z. B. an dem Berge Rogosha (Fig. 7). Beim Herabstürzen zerfallen die losgetrennten Säulen in Blöcke und Tafeln der verschiedensten Grösse und Gestalt, man wird aber unter ihnen nie oder nur sehr selten solche Riesen bemerken, wie die Granitblöcke Finnlands. Auf vielen Wanderungen im Olonezer Revier, habe ich nur einen sehr grossen Wanderblock eines dichtgemengten Diorits (Aphanit) gesehen. Er liegt am östlichen Ufer des Wangsees und ist 17½ Fuss lang und 16 Fuss hoch. Die Ursache des Fehlens grosser erratischer Dioritblöcke liegt aber gewiss auch darin, dass der Diorit, wie ich an vielen Orten bemerkt, leichter als Granit in scharfkantige Blöcke zerfällt. Sehr grosse Granitblöcke zerfallen, wie weiter unten gezeigt werden wird, gewöhnlich nur in zwei Hälften; Dioritblöcke dagegen in viele scharfkantige Stücke, die man oft noch alle beisammen findet und aneinanderpassen könnte. So z. B. ein *Fig. 8ª* abgebildeter Block am Ostufer der Swätuchabucht. Die eine Hälfte steht noch aufrecht, die andere ist in viele Theile zerfallen. Die Bruchflächen waren so frisch, so ohne alle Spur von Verwitterung, dass man glauben musste, die Zertheilung habe erst unlängst stattgefunden.

Die von den senkrechten Dioritwänden abgelösten Säulen erhalten sich bisweilen eine Zeitlang in der abenteuerlichsten Stellung auf einem schwachen Fundamente, das jeden Augenblick unter ihnen zu weichen droht. Ein schönes Beispiel dieser Art sah ich am östlichen Ufer des Ladmosees, wo der Diorit auf Thonschiefer aufliegt (*Fig. 8*). Der Pfeiler ist 14 Fuss hoch.

Von einer sehr regelmässigen Zerklüftung gewisser Diorite nach zwei konstanten Richtungen, in ähnlicher Weise wie man sie an Kalksteinen und Thonschiefern kennt, wird in der geologischen Beschreibung des Olonezer Reviers gehandelt werden. Bei den Dingen, von denen hier die Rede ist, kommt sie nicht in Betracht.

Aber einer Absonderung in Kugeln habe ich noch zu erwähnen, die man an vielen Orten, aber am schönsten am nördlichen Ende der Lambasbucht des Onegasees, unweit des Dorfes Lambasrutschei, an einem sehr feinkörnigen, fast dichten, auch Chlorit enthaltenden Diorit beobachten kann. (Siehe *Fig. 8ᵇ*). Er liegt auf einer geneigten Thonschieferschicht. Solche Diorite lieferten den transportirenden Kräften der Diluvial- oder Eisperiode

fertig abgerundete Blöcke, deren rauhe Oberfläche durch Friktion geglättet werden konnte. Diese Kugeln zeigen keine Spur von konzentrisch-schaliger Anordnung der sie zusammensetzenden Mineraiien, wie das an den schönen, mit zerschnittenen Zwiebeln zu vergleichenden Kugeln auf der Insel Kolg zu sehen ist. Da in den Kluftflächen aller hier erwähnten Gesteine fast nie auch nur eine Spur von Verwitterung, das heisst von Zersetzung auf chemischem Wege zu bemerken ist, so muss man die Entstehung der Klüfte anderen Ursachen zuschreiben.

Die Anordnung eines Gesteins in Kugeln, namentlich wenn diese konzentrisch-schalig gebaut sind, ist gewiss eine ursprüngliche, bei der Bildung selbst eingetretene. Aber die Zerspaltung gewisser Gesteine in rektangulaire oder säulenförmige Massen scheint erst lange nach deren Bildung eingetreten zu sein, und eine genügende Erklärung dafür ist bisher, meines Wissens, noch nicht aufgefunden worden, namentlich bei Basalten, Doleriten und Dioriten[1]).

Man betrachte die geschliffene Oberfläche einer roche moutonnée aus feinkörnigem Diorit, und man wird auf derselben oft keine Spur von Zerklüftung sehen, selbst dann nicht, wenn sie vom Regen angefeuchtet ist. Und doch verräth das in die Haarspalten eines Gesteins eingedrungene Wasser die Existenz solcher feinster Risse dadurch, dass bei dem Trocknen der Oberfläche das Gestein, wo es von Haarspalten durchsetzt ist, eine Zeitlang noch die durch das eingedrungene Wasser verursachte dunklere Färbung behält. Und an einer Seite desselben Berges stürzt der Diorit oft in senkrechter Wand zum Thale hinab und von dieser Wand, an deren Fusse Tausende von abgelösten Blöcken liegen, reissen sich immer wieder neue Pfeiler los. Die zerstörende Zerklüftung schreitet allmählich von ihr nach dem Innern des Berges vor. Ich habe im Olonezschen solche Berge gesehen, die ihrer Länge nach halbirt erschienen. Die eine Hälfte lag in Trümmern, die andere erwartete dasselbe Schicksal.

Niemand wird es bezweifeln, dass die endliche Ablösung der Pfeiler von dem Mutterfels hauptsächlich durch das Gefrieren des in die Spalten eingedrungenen Wassers bewirkt wird. Aber wodurch entstehen diese Spalten und Klüfte? Gewiss nicht durch den Wechsel der Temperatur, deren Jahresamplitüde in unserem Norden 40° bis 45° R. erreicht. Wäre dieser Wechsel die Ursache, so müsste er auch auf die unbedeckte Oberfläche der Berge wirken und sie allmählich zerstören. Eine solche Wirkung habe ich jedoch an den, aus feinkörnigem Diorit bestehenden roches moutonnées nicht bemerkt. An grobkörnigen Gesteinen ist sie dagegen oft sehr bedeutend. Der Grund dieses verschiedenen Verhaltens gegen Temperaturwechsel, scheint in der ungleichen Zusammenziehung und Ausdehnung der Axen in den Krystallen sehr grobkörniger Gestein zu liegen.

Wir erinnern hiebei an die Untersuchungen Mitscherlichs, die schon Hess einst zur Erklärung des schnellen Zerfallens des finnländischen Rappakiwwi verwendete.

---

1) Siehe hierüber Mohr's Geologie auf neuer Grundlage (Geschichte der Erde, Bonn, 1866).

Krystallinische Schiefer (Metamorphische Gesteine). Es ward schon oben erwähnt, dass sehr grosse Wanderblöcke dieser Gesteinsarten nicht vorkommen. Glimmerschieferblöcke, auch Blöcke von Quarzit, von harten, jaspisartigen Thonschiefern, von 2 bis 4 Fuss Durchmesser, sind nicht selten; ich habe sie aber nie mit scharfen Kanten, sondern immer abgerollt gesehen.

Im Olonezer Revier, wo diese Gesteine häufig sind, wird man sogar an den härtesten Varietäten derselben bemerken, dass an blosgelegten Profilen ein langsamer Zerstörungsprozess mit der Zeit jede Schichtungsebene durch eine vertiefte Linie sichtbar macht.

Und schliesslich lösen sich die oberen Lagen von den unteren ab. Sie haben eine Dicke von einigen Zoll bis 2 und 3 Fuss. In dem grossen Steinbruche bei Schokscha, am westlichen Ufer des Onegasees, kann man an dem schönen, rothen Quarzit (Siehe *Taf. 8 Fig. A*) und an den harten Thonschiefern der Inseln Laiwisaari, eine äusserst regelmässige Zerklüftung nach drei Richtungen beobachten. Es lösen sich in Folge dessen dicke Platten ab, so regelmässig gestaltet, dass man glauben sollte, sie seien durch die Kunst hervorgebracht. Bei ihrer Verschleppung in der erratischen Zeit sind sie aber immer zerbrochen und die Bruchstücke abgerundet worden. Solche abgeschliffene Blöcke des Schokschaquarzits sind in den südlich vom Onegasee belegenen Gegenden, bis in die Parallele von Waldai, und noch weiter nach Süden anzutreffen. Die krystallinischen Schiefer haben in unserem Norden, wie überall, eine geneigte, oft sehr steile Lage, die ihre Zerstörung begünstigt und beschleunigt.

Das atmosphärische Wasser dringt leicht in die vielen Schichtungsklüfte der Schichtenköpfe ein und zersprengt die Gesteine beim Gefrieren. Am erfolgreichsten geschieht das an den weicheren Felsarten. Sie liefern auf diese Weise nur Bruchstücke geringen Umfanges und nie sehr grosse Blöcke. Die Kalksteine und Dolomite unserer Silurischen, Devonischen und Bergkalkformation zerfallen durch die Wirkung der Wintersprengung[1]) in Platten von 1 bis 10 und 12 Zoll Dicke, und höchstens von 4 bis 5 Fuss Länge und Breite. Beim Transport erlitten sie wegen ihrer geringen Härte noch weitere Zertheilung. Daher kommen diese Gesteine im erratischen Zustande immer nur in geringen Dimensionen, in der Gestalt von Platten, selten in Blöcken von grösserem Umfang vor.

Aber in den zahllosen diluvialen Geröllen Russlands findet man nicht nur die metamorphischen, sondern wahrscheinlich alle krystallinischen Gesteine unseres Nordens wieder. Will man eine möglichst vollständige Uebersicht der auf die Wanderung gegangenen nordischen Gesteine erhalten, so untersuche man an den Chausseen des nördlichen und mittleren Russlands die zu deren Bau verwendeten erratischen Blöcke, oder die Pflastersteine unserer Städte.

---

1) Wir entlehnen diesen Ausdruck aus Schmidt's Notiz über den «Richk in Pörrafer». Baltische Monatsschrift 1867. N. 21.

II.

Die Grösse und Gestalt der Wanderblöcke.

Es ist längst bekannt, dass die Grösse der Wanderblöcke im umgekehrten Verhältnisse zu der Entfernung von ihrer ursprünglichen Lagerstätte steht, und dass bei weitem die Mehrzahl derselben durch Friktion abgerundet ist.

Nur ein verhältnissmässig geringer Theil derselben hat die scharfen Kanten und die Bruchflächen behalten, die sie bei der Ablösung vom Mutterfels besassen. Diess gilt fast ausschliesslich von den Blöcken der grössten und der mittleren Dimensionen. Scharfkantige Blöcke und Trümmer geringer Dimensionen finden sich nur in der Nähe ihrer ursprünglichen Lagerstätte; in grösserer Entfernung von derselben pflegen sie immer abgeschliffen zu sein. Rund abgerollte Blöcke kommen aber in unserem Norden, nämlich in Finnland und Olonez, massenhaft im Diluvio und in Flüssen und Seen vor.

In Finnland sind Wanderblöcke von Hausgrösse sehr gemein und gehören fast ohne Ausnahme den daselbst herrschenden Gesteinen, Granit und Gneiss, an. Auffallend gering ist die Anzahl sehr grosser Blöcke im Olonezer Revier, und mag das dadurch erklärt werden, dass die vorherrschenden Gesteine daselbst nicht Granite, sondern Diorite, Quarzit, Thonschiefer und metamorphische Schiefer, mithin solche Gesteine sind, die dem erratischen Kontingent keine grossen Individuen liefern konnten.

Damit aber stimmt auch die Erfahrung überein, dass sehr grosse Wanderblöcke in Russland nur südlich von Finnland im St. Petersburger Gouverment, in Estland und im nördlichen Livland, aber nur selten oder gar nicht in den Gegenden angetroffen werden, die südlich vom Olonezer und vom Gouvernement Archangel liegen.

Der grösste Wanderblock, den ich im südlichen Finnland antraf, liegt auf der 7. Werst von der Station Pälli nach der Station Kansola, auf dem Wege von Wiborg nach Wilmanstrand. Er besteht aus Rappakiwwi, ist 36 Fuss lang, 30 Fuss hoch und 16 Fuss breit (Siehe *Fig. 9*) und steht auf der scharfen Kante.

Ein anderer schöner Block ist der unter *Fig. 10* abgebildete: Er besteht aus Gneiss, ist 9 bis 10 Fuss breit, mindestens 25 Fuss hoch und steht auf dem Gipfel eines geschliffenen und geschrammten, aus ähnlichem Gneiss bestehenden Hügels.

An seiner Seite liegt ein Block derselben Grösse, desselben Ansehens und desselben Gesteins. Diese beiden Blöcke haben offenbar früher einen einzigen, noch ein Mal so grossen gebildet, der von der transportirenden Kraft hierher getragen ward, und in zwei ziemlich gleiche Hälften auseinanderfiel. Dass das mit grossen Granitblöcken sehr oft geschehen ist, lehren viele Beispiele, von denen weiter unten noch einige erwähnt werden sollen.

Diese Riesen heissen die Johannessteine (Janin-Kiwwi) und befinden sich zwei Werst von der Pfarre Hitola auf dem Wege nach Keksholm.

Zu den Blöcken grosser Dimension gehört auch der 4 Werst von Wiborg, auf dem Wege von hier nach Helsingfors, befindliche, sogenannte Kosakenstein. Er besteht aus Rappakiwwi, ist 24 Fuss lang, 24 Fuss breit und 16 Fuss hoch, liegt auf Diluvium und hat eine historische Bedeutung bekommen dadurch, dass Kaiser Peter der Grosse und ein Kosak aus seiner Begleitung, während des Bombardements von Wiborg, diesen Block bestiegen und von ihm aus die Stadt beobachtet haben sollen.

Ein Granitblock, den ich zwischen den Stationen Koitsenlaks und Elisenwara auf dem Wege von Nyslott nach Kronoborg sah und ebenfalls abbildete, ist 36 Fuss lang, 18 Fuss hoch und 20 Fuss breit. Unter den wenigen Riesenblöcken im Olonezer Revier verdient wegen seiner Grösse und seiner kühnen Stellung auf dem Gipfel eines Diorithügels, der *Fig. 11* abgebildete Block, Namens Bogatyr, genannt zu werden. Er steht auf der scharfen Kante, ist 14 Fuss hoch, 18 Fuss lang und 7 Fuss breit, besteht aus schwarzem Actinolitschiefer und befindet sich in der Nähe des Dorfes Fomina, unweit Zillopol. Bei Kulmuksa am Onegasee, eine Werst nördlich vom Dorfe, sah ich einen 10 Fuss 6 Zoll hohen und eben so langen und breiten Block eines röthlichen Granits. Auch mag eines 17 Fuss 5 Zoll langen, 16 Fuss hohen und 11 Fuss 10 Zoll breiten Wanderblocks erwähnt werden, den ich am 13. August 1857, am Ostufer des Wangosees sah. Er liegt am Ostufer des Sees (und dieser am westlichen Fusse des Gebirgszuges Tabor) auf einer glatt geschliffenen Felsplatte aus feinkörnigem Diorit, der viel dunkler gefärbt ist, als der Aphanit, aus welchem der Block besteht.

Bisweilen ist es möglich, die ursprüngliche Lagerstätte eines Blockes mit grosser Genauigkeit zu bestimmen. So z. B. liegt auf der 9. Werst von Kontscheserskoi nach dem Dorfe Kossolma (N. von Petrosawodsk) ein 3 Fuss 6 Zoll langer und 2 Fuss 6 Zoll breiter Block eines sehr charakteristischen, auffallenden Gesteins, das wir weiter im Norden bei Swätnawolok anstehend gesehen hatten, nämlich eine Granitbrekzie, wie sie sonst weit und breit nicht vorkommt.

Gehen wir von Finnland und dem Olonezer Gouvernement, wo die grossen Blöcke ihrer ursprünglichen Lagerstätte näher liegen, nach dem Gouv. Nowgorod, Ingermanland und Ehstland über, so treffen wir auch hier noch Wanderblöcke sehr bedeutender Dimensionen an, aber viel seltener.

Herr Magister Bock beobachtete in dem Flusse Tichwinka, einige Werst oberhalb seines Ausflusses in den Sjäss, einen 5 Meter langen und gegen 4 Meter hohen, abgerundeten, ovalgestalteten Block rothen Granits, und bei dem Dorfe Cholopowizy, im Kreise Zarskoje Selo des St. Petersburger Gouvernements, einen scharfkantigen, 8 Meter langen und gegen 6 Meter hohen Rappakiwwiblock.

Vor anderen haben wir den Granitblock zu registriren, auf welchem in St. Petersburg auf dem Senatsplatze Falconet's berühmte Reiterstatue Peter's des Grossen steht. Er

wurde 1768 aus einem Waldsumpf bei dem Dorfe Lachta, unweit St. Petersburg hervorgeholt und war unter dem Namen «Grom» (Donner) bekannt. Vor seiner Bearbeitung hatte er eine Länge von 44, eine Breite von 22 und eine Höhe von 27 Fuss. In einer seiner Spalten wuchs ein stattliches Bäumchen.

In der Nähe von Narva, auf dem Gute des Baron Stackelberg, Lilienbach, befindet sich einer der schönsten Steinåsor, die man sehen kann. Ein mehrere Sashen hoher, mit Laubholz bestandener Hügel, der Nussberg genannt, besteht ganz aus über einander gethürmten Blöcken von Rappakiwwi und von einem feinkörnigen, rothen Granit. Sie haben meist etwas abgeschliffene Kanten und eine Länge von 4 und 5 bis 14 und 20 Fuss.

Etwa 200 Schritt von diesem Ås liegt ein einzelner, aus feinkörnigem, rothem Granit bestehender Block von bedeutender Grösse. Er ist 28 Fuss lang, 17½ Fuss breit und 8 Fuss hoch und liegt zum Theil in der Erde. Ein 8 Fuss hoher und eben so langer und breiter, kubisch gestalteter, vollkommen scharfkantiger Rappakiwwiblock, liegt zwischen Narva und Reval, bei dem Gute Sackhof, dicht an dem niedrigen, sandigen Meeresufer. Er wird aber von einem schönen Block desselben Granits, der bei dem Gute Leetz, unweit Baltischport, auf einem Felde liegt, an Grösse weit übertroffen. Ich habe diesen Block und einen neben ihm liegenden, ebenso grossen, in einem im Bulletin der St. Petersburger Akademie der Wissenschaften, unter dem 26. October 1855, abgedruckten Aufsatze beschrieben und abgebildet. Er hat eine sehr regelmässige, rektanguläre Gestalt und ist 42 Fuss lang, 28 Fuss breit und 14 Fuss hoch. Da sein ebenbürtiger Nachbar offenbar mit ihm früher zusammengehangen hat, was die Gestalt der sich gegenüberstehenden und einander entsprechenden Bruchflächen beweist, so wird dieser finnländische Riese ursprünglich eine Länge von 80 Fuss gehabt haben. Dr. Schultz, dessen weiter unten noch erwähnt wird, theilte uns Beobachtungen über grosse Granitblöcke in Est- und Livland mit. Bei Sillamäggi, zwischen Narva und Chudleigh, liegt ein Wanderblock von 30 Schritt im Umfange; bei dem Dorfe Torma, im nördlichen Livland, ein Block von 24 Schritt im Umfange; er ragt nur mit dem kleinsten Theile 5 Fuss aus der Erde, und zeigt auf seiner Oberfläche eine kreisrunde Vertiefung (etwa ein Riesenkessel?). Grosser Geschiebe erwähnt auch Professor Grewingk (Geologie von Liv- und Kurland, pag. 166), namentlich eines am Luckno-See zwischen Kersel und Ludenhof in Livland vorkommenden Granitblocks, der einen Umfang von 30 Schritt hat, und von einem bei Fetenhof, unweit Dorpat, an der Strasse liegenden Rappakiwwiblock sagt er, dass man ihn aus der Entfernung für ein Häuschen halten hönne; er ist 10′ hoch; diese Blöcke gehören jedenfalls zu denen ersten Ranges, wenn sie sich auch mit den Riesen in Finnland und bei Leetz nicht messen können.

Ich lasse hier noch ein Verzeichniss von Blöcken folgen, das ich später von Herrn Professor Grewingk aus Dorpat erhielt.

1. Bei Chudleigh am Strande ein Block von 36′ Länge und 9′ Höhe.
2. Zwischen Dago und Worms, mitten im Fahrwasser, bei der Insel Herralaid ein

riesiger Granitblock Erich (estn. suur Erika kiwi) genannt, 18 Fuss das Wasser überragend.

3. Bei Tahul auf Oesel, 6 Werst von Arensburg, rechts am Wege ein erratischer Block, auf welchem 3 Paare gleichzeitig getanzt haben (sichere Nachricht).
4. Auf einem Inselchen bei Hapsal, das zum Gute Wenden gehört, ein Felsblock von 14′ Höhe, vom Blitz gespalten und dabei eine Hälfte gedreht; an den Spaltungsflächen angeblich verglaste Stellen.
5. Unterhalb Paixt (oder Staelenhof) im Torgel (oder Pernau)-Flusse, der sogenannte Wendenstein, nach welchem die benachbarte Fabrik ihren Namen führt. Er ist nicht sehr scharfkantig, oben geglättet, an der niedrigeren Seite von einer Spalte durchzogen. Durchmesser 14 Fuss, über dem Wasser 18 Fuss und im Ganzen nahe 21 Fuss hoch. Material röthlicher Granit.
6. Beim Kronsgut Arrossar, am Wege, ein Rappakiwwi-Block, pyramidal, nicht scharfkantig, nur 4—5′ aus der Erde hervorguckend, doch 15′ breit und 20′ lang.
7. Schleuderstein Kalews am Sadjerw-See, mit Kalews Fingereindrücken (Vgl. Kruses Urgeschichte des Estenstammes S. 177 und Kalewipoeg X, S. 179 und XVIII. S. 454, auch Geologie von Liv- und Kurland, S. 159 [635. Anmerkung]. Ein abgerundeter Granitblock von 9′ Höhe; in Oelfarben dargestellte Abbildung in der gelehrt. estn. Ges. zu Dorpat.
8. Kalewipoeg-Tool, zwischen Ecks und Kukkulin im Dörptschen, nicht scharfkantiger Granitblock. Oelgemälde in der estn. Ges. zu Dorpat (vergl. Kruse's Urgegeschichte S. 183).
9. Die sogenannten Perse kiwi, zwischen Krassnaja Gora und Koddafer am Peipus (Geolog. v. Liv- und Kurland, S. 159 [635. Anmerkung], nicht übermässig gross; dagegen
10. ein grosser, scharfkantiger Rappakiwiblock, ein Schleuderstein Kalew's (vgl. N. 7), auf Allatzkiwischem Gebiet und als Oelgemälde in der estn. Ges. aufbewahrt, der Reproduktion werth.
11. Bei Poelks, zwischen Dorpat u. Werro, 10 Werst vor Werro, ein grosser Block, nicht gemessen.
12. Bei Kirchholm an der Düna, nicht weit vom Lasde-Kruge, in der Nähe des Kalne-Eide-Gesindes, lag ein riesiger Granitblock auf einer trockenen Stelle im Moor, der vom Steinmetz Haak in Riga, zwischen A. 1850 und 1860, ausgebeutet wurde und nach dessen Angabe 20′ Durchmesser hatte.
13. Bei Kaugern (9 Werst vom Badeort Dubbeln bei Riga), 100 Schritt vom Ufer, im Meere auf devonischem Fliesboden, zwei 9′ u. 10′ Durchmesser besitzende Blöcke, von welchen einer ein Kreuz führt, das nur bei niedrigem Wasserstande sichtbar wird. Als Grewingk die Stelle besuchte, war das Kreuz nicht sichtbar, das Wasser 7 Fuss tief.

14. Am Strande des Meeres, von der Markgrafenspitze nördlich, zahlreiche Blöcke und darunter solche, die bis 21 Fuss Durchmesser erreichen sollen.
15. Bei Capseeden (Libauer Gegend) ein röthlicher Granitblock (Mittelkorn) von 15′ Durchmesser u. 50′ Umfang, auf devon. Dolomitfliesen unmittelbar, sichtbar aufliegend. (Geol. v. Liv- u. Kurland, S. 151 [627].)
16. Der Perkunstein bei Ballenhof, einst am kleinen Libauer See gelegen, mit 100′ Umfang und 14′ Höhe (a. a. O. nachzusehen).
17. Bei Wekschna (NW. von Popilaeny), an der Windau (Gouv. Kowno), ein Granitblock von 12 Fuss im Geviert.

Wir haben hier auch noch des Granitblockes zu erwähnen, über welchen Herr von Baer unserer Akademie im Nov. des Jahres 1838 berichtete (Bulletin scientif. Tome V. N. 9. 10). Er liegt an der Ostküste der Felseninsel Hochland im Finnischen Meerbusen und wurde, nach der Aussage der Bewohner dieser Insel, im Frühling des Jahres 1838, durch das Eis von Finnland herübergetragen. Herr von Baer, der nahe an ihm vorüber fuhr, schätzt nach Augenmaass seine Länge auf 14 Fuss und die Höhe über 7 Fuss. Auf dieses Ereigniss werde ich später zurückkommen.

Schreiten wir nun weiter nach Süden vor, so werden wir finden, dass die durch ihre Grösse vor den übrigen erratischen Blöcken sich auszeichnenden Steine, den nördlichen Nachbarn sehr nachstehen.

Unweit Pskow sah ich im Thale der Welikaia einen Rappakiwwiblock von 8 Fuss 9 Zoll Länge und 5 Fuss 3 Zoll Höhe; seine Kanten waren scharf.

Am Ilmensee, in der Nähe des Dorfes Ustrik, liegt dicht am Wasser ein durch seine regelmässige Gestalt und durch die Schärfe seiner Kanten ausgezeichneter Block von Granitgneiss. Seine Höhe beträgt 4 Fuss 8 Zoll, seine Breite 5 Fuss 6 Zoll. *Fig. 12.* Auch bei Karostina am Ilmensee liegen am Ufer viele, 4 bis 7 Fuss lange Blöcke, meist mit sehr scharfen Kanten, bisweilen mit leicht abgestumpften.

Am nördlichen Ende des Seligersees befindet sich der Berg Orechova, einer der höchsten Punkte des Waldaiplateaus, und auf seinem 853 engl. Fuss über dem Meeresspiegel sich erhebenden Gipfel liegt ein 11 Fuss 8 Zoll langer, eben so breiter und 6 Fuss 8 Zoll hoher Rappakiwwiblock, dessen Kanten nur wenig abgerundet sind. Er liegt auf der Dammerde und ist kaum ein Paar Zoll tief in sie eingesunken. In der Nachbarschaft, aber in tieferem Niveau, liegen noch mehrere Granitblöcke derselben Grösse.

Bei Podolsk, 35 Werst südlich von Moskwa, kommen noch Granitblöcke von 4 Fuss Durchmesser vor; ich fand dort einen solchen im Diluvialsande; er war abgerundet und verwittert.

Bei Lichwin, im Kalugaer Gonvernement, kommen noch Blöcke feinkörnigen Granits von 3 und 4 Fuss Durchmesser im Diluvialsande vor. Auch sie sind abgerundet durch Friktion. Bei Orscha, am Dnepr, sah ich auf dem Felde einen Rappakiwwiblock von 10 Fuss 6 Zoll Länge, 7 Fuss Breite und 7 Fuss Höhe.

In der Gegend von Drissa, am Ufer der Düna, sah ich 1850 einen Block von Rappakiwwi, 10 Fuss 6 Zoll lang und 7 Fuss hoch.

Bei Mohilew, am Dnepr, kommen in dem rothen, diluvialen Blocklehm noch Blöcke, aber immer abgerundete, vor, die 3 Fuss im Durchmesser erreichen. Aber bei Mohilew, Roslawl, Jelna, Kaluga, Tula, sieht man frei an der Oberfläche liegende, nordische Wanderblöcke, entweder gar nicht, oder doch nur selten. Ich sah, wie man in der Gegend von Roslawl tiefe Gruben im Diluvio angelegt hatte, um sich aus ihnen die erratischen Steine zum Bau der Chaussee zu verschaffen. Die Dimensionen der Blöcke übersteigen kaum 1 oder 2 Fuss. Noch weiter nach Süden verschwindet zuletzt auch das kleinste Gerölle; bei Orel, Kursk, Woronesh sieht man es nicht mehr.

Bei der Stadt Jelez, nordwestlich von Woronesh, fand ich auf dem Boden einer Schlucht zwei Zoll grosse Gerölle eines fleischrothen Granits mittleren Kornes. Es war kein Glimmer in ihm zu sehen, sondern nur rother Orthoklas und grauer Quarz.

Auch zwischen Sadonsk und Woronesh beobachtete ich in einem, durch diagonale Schichtung sehr ausgezeichneten Diluvialsande in 14 Fuss Tiefe von der Erdoberfläche, bis 4 Zoll grosse, rund geschliffene Gerölle folgender Gesteine: feinkörniger rother Granit, feinkörniger weisser Granit, grobkörniger weisser Granit, grauer Quarzfels und schwarzer Lydit.

Der südlichste Punkt in Russland, an dem ich Gerölle nordischer, krystallinischer Gesteine gefunden habe, ist Jendowischtsche, ein 15 Werst westlich von Woronesh gelegenes Dorf. Es war ein feinkörniger, weisslicher Granit, das einzige Exemplar, das ich in einer ziemlich weit entblössten, 6 Fuss mächtigen, sandig-thonigen Diluvialschicht (vielleicht Alluvialschicht) gelber Farbe finden konnte. Das sind die äussersten Grenzen, bis zu welchen die sogenannte Diluvialfluth die nordischen Fremdlinge in diesem Theile Russlands nach Süden getragen hat.

Wenn man noch heute von grossen, scharfkantigen Blöcken rothen und gelben Granits in den Gouvernements Kursk und Woronesh spricht und schreibt, so beruht das, wie ich schon früher gezeigt, auf einem Irrthume. Diese Blöcke, die ich bei Jendowischtsche und an anderen Orten gesehen habe, bestehen aus Sandstein und gehören einer, in jenen Gegenden vorkommenden Schicht der unteren Kreideformation an. (Siehe meinen Bericht über eine im Jahre 1850 im Auftrage der Kaiserl. Russ. Geographischen Gesellschaft ausgeführten Reise in den «Beiträgen zur Kenntniss des Russ. Reiches von K. E. v. Baer und G. v. Helmersen). Wenn schon die südliche Grenze der Verbreitung unserer Wanderblöcke nicht genau bestimmt ist, so gilt das in noch höherem Grade von der Ostgrenze, und sind die Nachrichten über das Vorkommen und die Beschaffenheit derselben in dem östlich und südöstlich vom Onegasee belegenen Theile Russlands sehr spärlich. Um so interessanter ist eine, mir von Herrn Barbot de Marny mitgetheilte Angabe über einen gewaltigen, Loss (das Elennthier) genannten Block rothen Gneiss-Granits, der 8 Werst flussabwärts von der Stadt Totjma (Gouvernement Wologda) im Bette des Suchonaflusses liegt

und sich etwas über dessen Spiegel erhebt. Der Sage nach hätte Peter der Grosse auf seiner Reise nach Archangel, auf diesem Steine sein Mittagsmahl gehalten. Angeblich soll er mindestens zwei und ein halb Mal grösser sein, als der Stein Grom, auf welchem die Statue des grossen Kaisers steht.

Was in dem Obenstehendem von den grossen, scharfkantigen Wanderblöcken gesagt ist, die wir nach dem Vorgange Seefström's Geschiebe nennen wollen, gilt nicht zugleich von den Blöcken geringer Dimensionen, die, wie bereits erwähnt wurde, immer abgerollt und gerundet und nur ausnahmsweise scharfkantig sind, und die wir mit Seefström Gerölle nennen werden. Sie bilden das eigentliche Gros der erratischen Blockmassen, und es ist an ihnen keine auffallende Abnahme des Umfanges mit der Entfernung von der ursprünglichen Lagerstätte zu bemerken. Die Pflastersteine, die man aus dem Ladoga und anderen Seen Finnlands für die Strassen St. Petersburgs hervorholt, haben dieselbe Grösse und sind eben so stark abgenutzt, wie in den merkwürdigen Haufwerken von Geröllen, die man noch in der Nähe von Moskwa, z. B. bei Klin, im Blocklehm beobachten kann. Ihr Durchmesser beträgt von wenigen Zoll bis zu einem Fuss. Fast in allen solchen Haufwerken wird man ausser den Geröllen dieser Dimensionen, auch grössere finden, d. h. Geschiebe mit etwas abgestumpften Kanten, und ein Heer von kleinem Gerölle, das wir mit dem Namen Grus bezeichnen wollen. Dass letzterer auch in Finnland und im Olonezer Revier nicht fehlt, versteht sich von selbst. Aber die mechanische Zertheilung der erratischen Felstrümmer geht noch über den Grus hinaus in dem, aus Körnchen von Feldspath, Quarz, Glimmer, hartem Thonschiefer und dergleichen bestehenden Sande, der sowohl in Finnland, als auch auf dem ganzen Gebiete unserer erratischen Erscheinungen so gewöhnlich ist.

III.

Die verschiedene Art des Vorkommens der Wanderblöcke.

Wir haben zwei verschiedene Arten des Vorkommens der Wanderblöcke zu unterscheiden:

1. Blöcke, die frei auf der Erdoberfläche, oder nur vom Wasser bedeckt, auf dem Boden der Flüsse, Seen und Meere liegen.
2. Blöcke, die in Sand oder Lehm begraben, und daher nicht auf der Erdoberfläche, sondern nur in entblössten Schichtenprofilen des Diluvialbodens zu sehen sind.

Die Blöcke erster Art zerfallen wieder in zwei Hauptkategorien:

a) Die scharfkantigen, grossen Geschiebe, die entweder einzeln oder in kleinen oder grösseren Gruppen beisammen, oder in langen, moränenartigen Reihen liegen.

b) Die mehr oder weniger abgeschliffenen, kleineren Geschiebe und Gerölle nebst Grus, die in der Gestalt von Haufwerken, als Åsar auf dem Lande, als Uferschwellen an dem Strande von Seen und Meeren, an Flüssen, oder, dem Steinpflaster ähnlich, dicht gedrängt, auf dem Boden der Gewässer liegen.

Betrachten wir jede dieser Formen einzeln.

ad. *a*. Die grossen Geschiebe, von denen wir oben mehrere beschrieben und abgebildet haben, liegen nicht selten noch in der Nähe ihrer ursprünglichen Lagerstätte. So kann man in Finnland im Gebiete des Rappakiwwigranits Tausende von Geschieben desselben Gesteins, auf demselben Granit aufliegen sehen. In manchen, und vielleicht recht vielen Fällen mögen sie sich noch an ihrem Geburtsorte selber befinden; in anderen verräth sich ihre erratische Natur dadurch, dass der sie tragende Fels geschliffen und geschrammt ist. So mögen der schöne Zuckerhut bei Wiborg und manche grosse Blöcke in dem malerischen Parke von Monrepos, namentlich die am Fusse der oben abgebildeten Kuppe liegenden Granitgeschiebe, alle sich noch auf heimathlichem Boden befinden und keine Erraten sein. Ganz unbezweifelt ist dieses bei den unter *Fig. 3* abgebildeten Blöcken der Insel Michailowetz im Onegasee der Fall. Wir können als Beispiel noch den Gipfel eines, aus Amphibolit bestehenden, 4 Werst SW. von dem Dorfe Tolwuja (am Onegasee) befindlichen Berges anführen, der von unzähligen, zum Theil scharfkantigen, zum Theil durch Verwitterung, nicht durch Reibung, abgerundeten Blöcken des nämlichen Gesteins besäet ist. Sie erreichen eine Höhe und Breite von 6 bis 10 Fuss. (*Fig. 13*). Man denke sich einen solchen Berg mit dem ganzen Lande allmählich ins Wasser sinkend und von ihm bedeckt, oder von einem allmählich wachsenden Gletscher erreicht, und man wird begreifen, wie die zum Transport fertig liegenden Blöcke, von schwimmenden Eisschollen getragen, oder von dem Ende des Gletschers geschoben, in die Fremde versetzt werden konnten. Bei Weitem der grösste Theil der Geschiebe Finnlands und des Olonezschen ist aber erratisch und liegt entweder auf festem Felsboden, oder auf Diluvialsand und Diluvialthon. In beiden Fällen zeugt die ganz verschiedene Beschaffenheit des zur Unterlage dienenden Gesteins, für die erratische Natur der Blöcke. Ihre auffallende Stellung und andere Umstände beweisen überdiess sehr oft, dass sie ruhig, man möchte sagen, behutsam, abgesetzt worden sind, und nicht etwa von stürmischen Driftfluthen, oder gar von Wurfkräften.

Als Beispiele mögen der Block Bogatyr (*Fig. 11*), und die oben erwähnten Johannessteine bei Hitola dienen (*Fig. 10*). Wir können aber noch auffallendere Beispiele citiren. *Fig. 14* stellt einen wunderlich gestalteten Dioritblock von 5 Fuss Höhe dar, der am Ufer des Onegasees, am Ostufer der Halbinsel Saoneshje, in der Nähe des Dorfes Kusaranda auf einem niedrigen Riff eines ähnlichen aber geschliffenen und geschrammten Diorits liegt. Als ich 1857 diesen Block zeichnete, sagten mir die benachbarten Dorfbewohner, er sei vor wenigen Jahren von schwimmendem Eise an seine jetzige Stelle gebracht worden.

In der Umgegend des Dorfes Käppeselga, nördlich vom Onegasee, erhebt sich eine Reihe von Dioritbergen. Auf einem derselben, Gabgora genannt, liegt auf einer geneigten

Fläche am oberen Rande einer hohen, senkrechten Felswand, ein grosser Block (*Fig. 15*), den ich wegen seiner Unzugänglichkeit nicht näher untersuchen konnte. In diesem, wie in allen ähnlichen Fällen bleibt es freilich zweifelhaft, ob nicht vielleicht die steile Wand durch Ablösung von Dioritpfeilern, dem Blocke allmählich näher rückte, und ob dieser nicht früher eine minder gefährdete Lage hatte. Hier mag auch eines 7 Fuss hohen Granitblocks erwähnt werden, der am Südufer des Segsees 4 Werst von dem Dorfe Jewgary auf einer geneigten, glatt geschliffenen und geschrammten Granitfläche liegt.

Es ist, als habe der kleine, untenliegende Block das weitere Herabgleiten des grossen verhindert. (*Fig. 16.*)

Dass sehr grosse Granit- und Gneissblöcke häufig in zwei Hälften zerfallen, wurde schon oben erwähnt und an ein Paar Beispielen gezeigt. Wir können zu weiterer Bekräftigung des Gesagten noch mehrere Beispiele anführen. Bei dem Gute Lilienbach, in der Nähe von Narva, liegt in der Nachbarschaft des oben beschriebenen, grossen Geschiebes, ein kleinerer Granitblock, der fast genau in der Mitte seiner Länge geborsten und dadurch in zwei ziemlich gleiche Hälften zerfallen ist. Dieselbe Erscheinung kann man an mehreren Granitgeschieben des nördlichen Estlands beobachten, und ich habe schon früher ein Mal die Erkläruug derselben darin suchen zu können geglaubt, dass der weiche, die Unterlage der Blöcke bildende Diluvialboden, dieselben nicht an allen Punkten gleichmässig unterstützt. Giebt er zufällig an beiden Enden mehr nach als in der Mitte, oder umgekehrt, so wird in der Mittelgegend des Blocks eine Spannung eintreten, die bei sehr grossen Exemplaren wohl genügen könnte, ein Bersten des ohnehin nicht zähen, grobkörnigen Granits zu veranlassen.

Dass der Rappakiwwi, wie in seiner Heimath, so auch in der Fremde zu Grus zerfällt, versteht sich von selbst, und kann man diese Art seiner Zerstörung an den zum Chausseebau herangebrachten Blöcken häufig beobachten. Vom Zerfallen der grossen Dioritgeschiebe in viele scharfkantige Blöcke war schon oben die Rede. (*Fig. 8ª*). Ein zweites Beispiel dieser Art findet man am westlichen Ufer des Putkosees, im Olonezer Revier, bei dem Dorfe Schabolina.

ad. *b.* Die kleinen Geschiebe kommen einzeln, oder in Gruppen verschiedenen Umfanges und unbestimmter Gestalt, oder aber in der Gestalt der sogenannten Steinåsar vor. Bestimmte Beispiele der beiden ersten Fälle anzuführen, wäre zwecklos; man kann sie an tausend Orten sehen. Aber einiger besonderer Fälle haben wir doch hier zu erwähnen. Nicht selten liegen Blöcke dieser Kategorie am Fusse, am Abhange und auch wohl auf dem Gipfel von langen, sanft oder steil abfallenden Hügeln. Man pflegt dann, in der Voraussetzung, dass sie von Eisschollen gebracht wurden, zu sagen, dass sie hier gestrandet sind. Als Beispiel könnte das Geschiebefeld angeführt werden, das vor der Iwangorodschen Vorstadt von Narva, an der Südseite der nach St. Petersburg führenden Chaussee, zwischen dieser und dem steil nach Nord abfalleneen Hügel liegt, auf welchem sich der

Gottesacker befindet[1]). Diese lange Geschiebegruppe liegt einige Hundert Schritte von der schönen Gruppe übereinandergewälzter Blöcke, deren wir früher bei dem Gute Lilienbach erwähnten.

Ein anderer Fall, der Erwähnung verdient, kann am Ostufer des Onegasees, bei dem Kirchdorfe Peschtschanskaia, auf dem Berge gleiches Namens, beobachtet werden. Der Berg hat die Gestalt einer hohen, gewölbten Kuppe und besteht aus einem weisslichen, feinkörnigen Granit mit grauem Quarz und schwarzem Glimmer. Er ist von oben bis unten mit erratischen, meist gerollten Blöcken verschiedener Gesteine bedeckt. An den Abhängen und am Fusse liegen sie dichter beisammen, als auf dem Gipfel. Sie erreichen mehrere Fuss im Durchmesser und berühren meist unmittelbar die kahle, nur hier und da von dünner Ackerkrume bedeckte Granitoberfläche. In der Gegend von Wytegra, zwischen den Dörfern Lischino und Samoshkoi liegen scharfkantige Granitblöcke in solcher Menge und Grösse bei und über einander, dass man glauben könnte, das Gestein stehe hier an. Aber den Untergrund bildet hier der Bergkalk.

Noch interessanter dürfte das folgende Vorkommen sein. (*Fig. 16.*) Zwei Werst südlich von Wiborg, an der von hier nach St. Petersburg führenden Strasse, liegen zwei lange, ziemlich hohe Rappakiwwiberge. Ihre flachgewölbten Scheitel sind kahl und mit scharfkantigen Blöcken förmlich übersäet; sie gehören fast alle demselben Gesteine, nur wenige anderen an. Hier und da findet sich auch ein an den Kanten abgeschliffener Stein. Am Fusse dieser Höhen lehnt sich an den Granit eine Diluvialdecke, in welcher man drei Schichten unterscheiden kann. Oben eine Sandlage von einigen Zoll Mächtigkeit; unter ihr grünlicher und bläulicher, feingeschichteter Thon, der hier zur Ziegelfabrikation verwendet wird, und im tiefsten eine ähnliche Lage Sandes, wie die obere. Alle drei Schichten enthalten Gerölle. Der feingeschichtete Diluviallehm steigt aus der benachbarten Ebene auf den flachen, die beiden Berge trennenden Sattel hinauf, und ist hier von einer langen Reihe nicht auf einander gethürmter, sondern neben einander liegender, scharfkantiger Geschiebe von Rappakiwwi bedeckt. Sie haben fast alle sehr beträchtliche Dimensionen, aber kein einziger gehört zu den Kolossen.

Wenn man zu der Beschreibung dieser Erscheinung noch hinzufügt, dass an dem Granit in Wiborg geschrammte Schlifflächen zu sehen sind, z. B. neben dem am Hafen befindlichen öffentlichen Garten, so werden Viele geneigt sein, in dieser Blockreihe eine Längsmoräne zu sehen. Und doch ist sie es nicht, denn ein Gletscher, der nach dem Absatze des feingeschichteten Thones solche Blöcke transportirte, müsste ja den weichen Thon vollständig von seiner Granitunterlage hinweggeschoben haben. Wir werden später auch auf diesen Fall zurückkommen, wollen aber schon jetzt darauf aufmerksam machen, dass die erratischen Phänomene, wenn man sie genauer studirt, weit complizirter erscheinen, als man sie sich gewöhnlich denkt.

1) Siehe meine Abhandlung über das untere Narovathal, im Bulletin der St. Petersburger Akademie der Wissenschaften, Tome III.

Befindet sich ein Stein-Ås, oder ein auf Diluvialboden liegendes Steinfeld zufällig an einem grossen, mit starken Wellen gehenden See oder am Meere, so wird sein Fuss leicht unterwaschen, und überdiess spülen Regenwasser und schmelzender Schnee ihre Abhänge ab. In Folge dessen gleiten die, dem Rande zunächst liegenden Blöcke auf der geneigten Ebene bis an den Fuss herab und bilden hier lange Züge neben und über einander gewälzter Blöcke, die mit Uferwällen, die doch ganz anderer Entstehung sind, die vollkommenste Aehnlichkeit haben und leicht mit ihnen verwechselt werden können.

Als Beispiel mag folgende Lokalität dienen.

Fig. 18. Am östlichen Ufer des Ladogasees, 8 Werst von dem Dorfe Konduscha, befindet sich auf einem, 100 Fuss über dem See erhabenen, aus losem Sande bestehenden Plateau, ein grosses Steinmeer grosser, sogar bis 28 Fuss langer und 10 Fuss hoher, und vieler kleinerer Geschiebe eines grobkörnigen, fleischrothen Granits. Die Blöcke liegen übereinandergeworfen, dicht zusammengedrängt und sind meistens scharfkantig. Ein 20 Fuss hoher, dem See zugewendeter, hora 8 von NW. nach SO. streichender Abhang von 30° bis 40° Böschung, ist mit mehreren Geschieben bedeckt, die auf der Wanderung von oben nach dem Fusse begriffen sind, und an letzterem hat sich bereits eine lange Reihe gesammelt, die man vielleicht für eine von Eisschollen herangebrachte Uferschwelle nehmen würde, wenn sie noch heutzutage, von dem ¼ Werst entfernten und tiefer liegenden Ladogasee bespült würde.

Ein anderes Beispiel dieser Art kann man in der Powenezbucht des Onegasees, an einer Reihe von 70 bis 80 Fuss hohen Inseln sehen, die aus Diluvialsand mit erratischen Blöcken bestehen. *Fig. 19* stellt das östliche Ufer einer derselben, der Insel Iwanzow, dar. Die Blöcke, den verschiedensten Gesteinsarten, vorzugsweise jedoch dem Granit und Gneiss angehörend[1]), sind in dem Sande ziemlich gleichmässig vertheilt und fast alle abgerundet, besonders die kleineren. Die atmosphärischen Wasser, vielleicht auch Stürme, führen auch hier den lockeren Sand von dem Gipfel und den steilen Abhängen fort, und die auf diese Weise frei gewordenen Geschiebe und Gerölle gleiten ans Ufer hinab, wo sie sich zu einem Walle ansammeln.

Dieselbe Erscheinung wiederholt sich an allen vier Inseln, Iwanzow, Pid, Ched und Saïzkoi, und an ihnen allen ist der Boden des Onega, so weit man ihn sehen kann, mit kleinen, runden Blöcken wie gepflastert. Die vier Inseln sind offenbar die Reste eines grossen, gewaltigen Rollsteinås, der sich hier mehrere Werst weit hora 11 von NW. nach SO., der Powenezbucht parallel, erstreckte und durch die zerstörende Kraft der Wellen und der atmosphärischen Wasser in mehrere Theile zerlegt wurde. Dass dieser Ås wahrscheinlich auch der ausgesparte Rest einer kontinuirlichen Diluvialdecke war, wird weiter unten noch erwähnt werden.

Es ist hier dasselbe geschehn, wie an der ebenfalls aus Diluvium (Blocklehm und Sand)

1) Es kommt hier auch körniger Dolomit vor.

bestehenden Inselgruppe Talapsk, im Peipussee, und an Tausenden ähnlicher Inseln in unseren Seen und Meeren. Man findet aber an unseren nordischen Seen nicht selten grosse Haufwerke von Geschieben mittler und geringer Grösse, die offenbar nicht auf die so eben beschriebene Weise, d. h. durch Herauspräpariren aus diluvialem Sande, entstanden sind.

In der Nähe des östlichen Ufers der Halbinsel Saoneshje am Onegasee, bei dem Dorfe Kusaranda, liegen mehrere kleine Inselchen. Ich besuchte 1857 zwei von ihnen, die ganz niedrig sind und nur aus mehr oder weniger abgeschliffenen Wanderblöcken verschiedenster Grösse bestehen. Hie und da bemerkt man auch ein wenig Sand und auf ihm eine spärliche Vegetation. Die meisten Blöcke gehören verschiedenen Arten von Granit und Gneiss an, andere dem Quarzit, dem Diorit und quarzigem Thonschiefer. Auch das Ufer der Halbinsel ist weit hinein in's Land mit Wanderblöcken dicht bedeckt. In der Nähe ist aber keine Diluvialmasse zu sehen, aus welcher alle diese Wanderblöcke hätten befreit werden können, und man darf daher annehmen, dass sie durch Eis werden hierher transportirt worden sein. Dass der Untergrund, auf dem sie liegen, ein geschliffener und geschrammter Diorit ist, beweisen benachbarte, niedrige, kleine Inseln aus diesem Gestein.

Gerölle.

Wir gelangen nun zur Betrachtung der eigentlichen Gerölle und des Grant oder Grus. Eine auf die Dimensionen begründete, scharfe Grenze zwischen Geschieben und Geröllen zu ziehen, ist zwar unmöglich; doch wollen wir unter der letzten Bezeichnung gerollte, mehr oder weniger abgerundete Steine von einigen Zoll bis zu einem oder zwei Fuss im längsten Durchmesser verstehen. Rollsteine von geringerem Umfange, etwa von 1 bis 2 Zoll im Durchmesser und darunter, mögen zum Grus gerechnet werden. Charakteristisch ist an ihnen, dass sie immer durch Friktion abgerundet sind, in der Art, wie man das überall an den Meeresküsten, an See- und Flussufern, an den durch diese Gewässer bewegten (gerollten) Gesteinstrümmern sehen kann. Daher der Name. Die frei zu Tage liegenden, oder nur von Wasser bedeckten Gerölle nebst Grus, bilden, wie die Geschiebe, Anhäufungen sehr verschiedener Gestalt und Grösse.

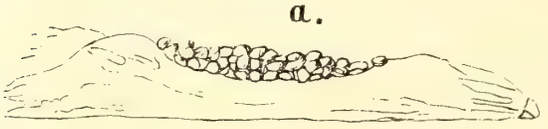
Wir wollen mit den seltener erscheinenden Anhäufungen beginnen und mit den gewöhnlichen, häufig erscheinenden schliessen. Man findet hier und da Geröllebetten eigenthümlicher Art, die durch die Umstände ihres Vorkommens an Grundmoränen erinnern, womit aber noch nicht gesagt sein soll, dass sie sich wirklich einst zwischen Gletschereis und dem felsigen Untergrund desselben befunden haben.

Als Beispiel mag folgende Lokalität dienen.

Etwa 20 Werst nördlich vom Kirchdorfe Kusaranda erhebt sich eine Werst vom Ufer des Onegasees der Berg Korba. Er besteht aus feinkörnigem, schwärzlichem Diorit und seine Längenaxe geht von NW. nach SO. Am Ufer und auf dem Wege zum Berge liegen viele Gerölle von Granit und Gneiss und scharfkantige Thonschieferstücke.

Der Ostabhang des Korba ist steil und terassenförmig; man muss beim Erklimmen der Höhe an mehreren senkrechten, aber niedrigen Abstürzen hinauf. Schon auf der halben Höhe bemerkt man auf dem Diorit Schliffflächen und roches moutonnées. Eine flache Vertiefung zwischen zwei solchen geschliffenen Kuppen ist mit rundgeschliffenen Geröllen des erwähnten Diorits angefüllt; sie haben von ¼ bis zu 1 Fuss Durchmesser (*Fig. a*).

a.



Die Gerölle bilden zuweilen auch wahre Steinmeere, grosse sterile Felder. In Finnland und im Olonezer Revier sind sie sehr gewöhnlich. So z. B. liegen am Ufer, auf dem Boden und auf den Inseln des Wuoxen bei Keksholm, am Ladogasee, Hunderttausende von abgerundeten und scharfkantigen Blöcken ausgestreut, von denen viele durch den Fluss mit Hülfe von Eisschollen von oben her mögen transportirt worden sein, wie es Bayfield am Lorenzstrome in Amerika beschreibt.

Bei Tipenizy, am Ostufer der Halbinsel Saoneshje, sah ich 1857 ein Steinmeer erratischer Blöcke von Granit, Gneiss, Diorit, Quarzit und hartem, jaspisartigem Thonschiefer. Viele zeichnen sich durch ihre Grösse aus; so z. B. eine Werst SO. vom Dorfe ein scharfkantiger Dioritblock von 11 Fuss Länge, 7 Fuss Höhe und 8 Fuss Breite.

Auch weiter im Süden kommen sie nicht selten vor.

Wenige Werst nördlich von der Stadt Orscha, im Witebsker Gouvernement, steigt man, vom Norden kommend, von einer bewaldeten Höhe zur oberen Thalsohle des Dnepr hinab auf ein weites, ebenes Feld, das nur spärlich mit Gras bewachsen und dicht mit Geröllen der verschiedensten Gesteine besäet ist. Etwas Lehm und Sand ist ihnen beigemengt. Es sind Trümmer mancherlei krystallinischer Gesteine aus Finnland und aus den paläozoischen Schichten Russlans, namentlich obersilurische Kalksteine Estlands mit Stromatopora concentrica, Catenipora escharoides, devonische Dolomite und Kalksteine mit Rhynchonella Meyendorffi, Terebratula reticularis (prisca), Spirifer tenticulum, Orthis micans, Hornsteinknollen aus dem Bergkalke mit Calamopora radians und Productus Gigas. Es mag sein, dass dieses merkwürdige Steinmeer ursprünglich dem hier überall vorkommenden Blocklehm angehörte, von dem weiter unten erwähnt werden wird — und dass die atmosphärischen Wasser die sandig-thonige Hülle allmählich wegspülten. Auf dem Waldaiplateau, zwischen der Stadt gleiches Namens und Demiansk, bei dem Kirchdorfe Weljo und in dessen Umgegend, ist die Menge der Geschiebe und Gerölle ungeheuer gross. Die ersteren, bis 11 Fuss im Durchmesser, sind an den Kanten abgenutzt. Manche Hügel, besonders deren Gipfel, bestehen ganz aus diesen Wanderblöcken, fast ohne Beimengung von Sand und Lehm, die erst in grösserer Tiefe die Gerölle einhüllen. Alle Felder sind so mit letzteren besäet, dass man sie sogar nach sorgfältiger Reinigung oft nur mit Mühe bebauen kann. Dieselbe Erscheinung, und zwar noch grossartiger, habe ich 1824 im Gouvernement Pskow, südlich von Opotschka, z. B. bei Wäss und Grigrewo gesehen, wo der Boden der Seen (bei Wäss) und Flüsse mit kopfgrossen, glatt abgeriebenen Geröllen förmlich gepflastert er-

scheint. Im Olonezer Bergrevier liegen dicke Geröllelager an unzähligen Stellen zu Tage. Man sammelt diese Steine zu Hunderttausenden von den Feldern und thürmt sie zu kleinen Pyramiden auf, zwischen denen der Pflug mit Mühe durch die noch immer steinreiche Ackerkrume gebracht wird. Ein mühselig Gewerbe.

Am häufigsten und massenhaftesten kommen die, frei an der Erdoberfläche liegenden, Gerölle mit Geschieben zusammen in der Form von Uferschwellen, von Åsar, und auf dem Boden der Flüsse und Seen vor.

Dass alte, aus Geröllen und Geschieben bestehende Uferwälle auch in beträchtlicher Entfernung von den heutigen Gewässern unseres Nordens vorkommen, ist allgemein bekannt. Man kennt sie in Estland, auf der Insel Oesel, auf Gothland; wir verweisen auf diesen Gegenstand in Herrn Professor Grewingk's lehrreicher «Geologie von Liv- und Kurland», in welcher auch ältere Schriftsteller über die Erzeugnisse der Quartairperiode in unserem Norden, wie Al. Schrenck und Fr. Schmidt, citirt werden, und auf Friedr. Schmidt's Abhandlung im Bullet. d. St. Petersburger Akademie d. Wissensch. Tome VIII. «Untersuchungen über die Erscheinungen der Glacialformation in Estland und auf Oesel».

Als gutes Beispiel terrassenförmig abgelagerter Uferwälle kann man die, vom Marinekapitän Kosakewitsch, bei dem Gute Keiby an der Meeresbucht gleiches Namens (in Estland) beschriebenen anführen.

Sie verlaufen dem Ufer parallel, von Nord nach Süd, sind über 3500 Fuss lang, bis 14 Fuss hoch, die höchsten liegen 24½ Fuss über dem Meeresspiegel. Die folgende Schwelle liegt dann etwas tiefer, und so folgen sich die Absätze bis zum Meeresufer.

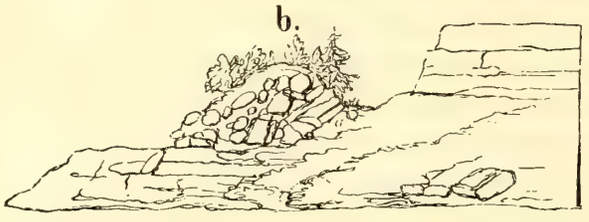
Alle diese Wälle bestehen aus flachen, ovalen Kalksteintäfelchen, die mit den Flächen auf einander liegen. Den Untergrund bildet grober Meeressand. Deutliche Beispiele von alten Steinuferwällen kommen am Onegasee, z. B. bei Kamennoi Bor, in der Nähe von Petrosawodsk vor.

Der Verfasser der «Baltischen Skizzen», Dr. Schultz (bekannt unter dem Namen Bertram) ist ein aufmerksamer Beobachter der erratischen Erscheinungen in Liv- und Estland. In seinem neuesten, noch nicht veröffentlichten Werke «Baltische Studien» erwähnt er eines alten, aus Wanderblöcken bestehenden Ufersaumes, der sich von Nennal, am Peipussee, über Kiwi-nömm, bei Söra und Konda, wo die Landstrasse ihn durchschneidet landeinwärts zieht. Hier scheint er sich zu theilen. Die eine Spur geht nach Lowere, wo das Land mit Steinen besäet ist: die andere führt im Halbkreise bis zu den Höhen, auf welchen das Gut Torma liegt, und hier zieht sich der alte Saum am Fusse derselben hin und stösst mit der ersten Linie wieder zusammen. Erst im Kirchspiele Koddafer nähert sich dieser Gürtel wieder dem heutigen Peipusufer. Dr. Schultz hält gewiss mit Recht diese Steinreihen für alte Ufersäume, die zu einer Zeit entstanden, als der Peipus noch höher stand und die Bucht, an welcher Torma Lohusu liegt, weiter ins Land sich hineinzog als jetzt. Am Westabhange der Tormahöhen findet sich auch ein Steingürtel und Hr. Schultz schliesst daraus, dass auch hier ehemals ein Wasserbecken gewesen sein muss.

Seltener dürften die Beispiele alter Uferwälle an Flüssen sein, und es mag darum eins angeführt werden.

Im Gouvernement Twer fliesst das Flüsschen Okunänka auf einer gewissen Strecke auf horizontalen Kalksteinschichten, in welche es sich tief eingeschnitten hat. Zwischen den an diesem Flusse liegenden Dörfern Fischowa und Iljina Gora, bemerkt man am oberen Thalrande, am Fusse einer steilen Felswand, einzelne kleine, dem Thale parallel verlaufende Hügel. Ihr Rücken ist ziemlich scharf, wie an manchen Åsar, und sie bestehen aus abgerundeten Blöcken krystallinischer, aus Finnland abstammender Gesteine und aus grosssen, scharfkantigen Blöcken des hier anstehenden Kalksteins:

b.



Geröllufer an der Okunänka.

Wenn diese Wälle, wie ich glaube, Naturerzeugnisse und keine Steinbruchshalden sind, so kann man sie nur für Reste alter Seitenmoränen oder alter, vom Eise, bei ehemals höherem Wasserstande, zusammengeschobener Uferwälle halten. Dass es keine Halden sind, scheint der Umstand zu beweisen, dass mit den Kalksteinblöcken zusammen auch nordisches Gerölle in ihnen liegt. Zu welchem Zwecke könnten die bei einem Steinbruche beschäftigten Arbeiter Granitgerölle auf die Halde gestürzt haben? Ich möchte hier noch hinzufügen, dass unter den vielen Geschieben mittlerer Grösse, die bei Fischowa vorkommen, ein grosser, abgerundeter Block dichten, rothen Kalksteins auffiel.

Da ich von den Sand- und Rollstein-Åsar später besonders sprechen werde und Beispiele von Seen mit Geröllboden bereits angeführt habe, so bleibt mir noch übrig, von den Geröllebänken in unseren Flüssen und an den Ufern einiger Inseln der Seen und des Meeres zu reden.

Von den durch Gerölle und Geschiebe-Anhäufung veranlassten Stromschnellen.

Die gefürchteten Stromschnellen unserer Flüsse sind ihrer Entstehung nach zweierlei Art. In den einen strömt das Wasser über die abgebrochenen, terrassenförmig angeordneten Enden horizontaler oder schwach geneigter Schichten unserer sedimentären Formationen hin, wie es in der hier folgenden Zeichnung dargestellt ist.

c.

Wenn auf solchen Absätzen auch noch Wanderblöcke gestrandet sind, so pflegen dergleichen Passagen für beladene Fahrzeuge sehr gefährlich zu sein.

In den andern staut sich das Wasser des Flusses oberhalb einer, aus Wanderblöcken bestehenden, den Fluss in die Quere durchschneidenden Barre an, und fliesst rauschend über den Gipfel und den flussabwärts geneigten Theil derselben hin. (*Fig. d.*)

Zu den Stromschnellen der ersten Art gehören mit wenigen Ausnahmen alle, im Gebiete der Silurischen, der Devonischen und der Bergkalk-Formation des nördlichen und mittleren Russlands vorkommenden. Wenn man den Wolchowfluss, von Tschudowo kommend, hinabfährt, gelangt man bei dem Dorfe und Flusshafen Gostinopolskaia an den Anfang der Rapiden dieses Flusses. Das schöne Erosionsthal ist hier in untersilurische Schichten eingeschnitten, welche von hier bis in die Gegend von Alt-Ladoga in absteigender Ordnung eine nach der anderen zu Tage gehen. Der Durchschnitt beginnt bei Gostinopolskaia mit dem Vaginatenkalk und endigt bei Ladoga mit dem Ungulitensandstein und blauen Thon.

Der Fall des Wolchow, von dem Flüsschen Shubka, am Anfange der Rapide, bis zu deren Ende bei Dubowik, $8^1/_2$ Werst, beträgt 29 Fuss 6 Zoll[1]).

Die Stromschnellen der Düna oberhalb Witebsk und bei Kokenhusen in Livland, gehen über devonische Kalksteinschichten hin, aber weder diese noch die am Wolchow sind so gefürchtet als die berüchtigten, im Gebiete des Bergkalks befindlichen Rapiden der Msta. Sie beginnen bei dem Dorfe und Flusshafen Rädok und enden bei Poterpelzi. Diese Entfernung beträgt 29 Werst (den Krümmungen der Msta folgend) und das Gefälle des Flusses auf dieser Strecke 29 Sashen = 203 Fuss. Die Strömung ist an verschiedenen Stellen verschieden stark; ruhige, beinahe stagnirende Wasserflächen wechseln mit wüthenden Katarakten ab, welche die beladenen Barken mit solcher Schnelligkeit fortreissen, dass sie die 29 Werst in 1 Stunde und 45 Minuten zurücklegen. An einzelnen Stellen steigert sich das Gefälle bis auf 7 Fuss auf einer Strecke von 160 Sashen = 1120 Fuss. Wo an solchen Stellen Bergkalkwände oder Gerölle und Geschiebeanhäufungen an den einspringenden Winkeln sind, hat man zum Schutze der vorüberfliegenden Barken künstliche Ufer aus Holz errichtet, an denen die Fahrzeuge hinstreifen, aber nicht zerschellen können. Ihre schlimmsten Feinde sind aber nicht die vorspringenden Ufer, sondern die auf dem Boden der Rapiden liegenden unsichtbaren Wanderblöcke. Wenn ein zu tief gehendes, schwer beladenes Fahrzeug pfeilschnell dahinschiesst, wie die Salzschiffe auf der, aus dem

1) Der Ilmensee, aus dem der Wolchow fliesst, liegt 47 Fuss 8 Zoll über dem Ladogasee, in den der Wolchow mündet.

Gmundner See fliessenden Traun, und auf einem grossen Block stösst, so ist es unwiederbringlich verloren. Nicht geringer ist die Gefahr, wenn das 42 bis 50 Fuss lange, aus einem einzigen Fichtenstamme angefertigte und eine ungeheure Federkraft besitzende Steuerruder, das von 10 bis 16 Mann gehandhabt wird, mit seinem unteren Ende an einen grossen erratischen Block stösst. Es prellt die an ihm stehenden Leute mit solcher Gewalt weg, dass sie getödtet und verstümmelt werden. Im Mai des Jahres 1839, in welchem ich die Stromschnelle besuchte, waren mehrere Menschen auf diese Weise getödtet und beschädigt worden. Wenn das Verunglücken einer Barke von den am Ufer errichteten Telegraphen nicht schnell genug flussaufwärts signalisirt wird, pflegt es nicht selten zu geschehen, dass noch andere Fahrzeuge auf das gescheiterte aufrennen.

Dass das Lotsengeschäft hier ein sehr einträgliches ist, braucht kaum gesagt zu werden. Aber nach jedem Eisgange und jedem hohen Frühlingswasser müssen die Lotsen die ganze 29 Werst lange Strecke auf's Neue untersuchen, weil die Wanderblöcke auch hier ihren Namen bewähren: sie wandern, vom Eise geschoben, von Stelle zu Stelle flussabwärts, bis ein geschützter Ort sie für lange Jahre aufnimmt. Freilich geschieht das mit grossen Blöcken seltener, aber unter Umständen können auch Geschiebe mittler und geringer Dimension der Schifffahrt gefährlich werden.

Ein zum Studium dieser Stromschnellen sehr geeigneter Ort ist das Gut Rownoie. Die Msta fliesst hier von Süd nach Nord. Auf ihrer Thalsohle und im Bette gehen schwach nach Süd geneigte Kalksteinlager zu Tage, über deren Schichtenköpfe das Wasser hinfährt. Auf diesen Absätzen haben sich zahllose Gerölle, $1^1/_2$ bis 6 und 10 Zoll im Durchmesser, angehäuft. Die meisten gehören den hier herrschenden Kalksteinen an, andere krystallinischen Gesteinen. Zu diesem Gerölle gesellen sich auch ziemlich grosse Blöcke von Granit, Glimmerschiefer und feinkörnigem Diorit.

Meine Anwesenheit in Rownoie fiel in die Zeit des niedrigen Wasserstandes, und ich hatte daher Gelegenheit, hier eine grosse, vom Eise und dem Wasser zusammengetragene Geröllbank zu sehen, deren Material zum Theil dem Bergkalke, zum Theil dem über ihm liegenden Blocklehm entnommen war.

Eine ungeheure Anhäufung nordischer Wanderblöcke, mitunter von grossen Dimensionen, habe ich in der Msta auch bei der in sie mündenden Peretna beobachtet. Sie liegen hier auf devonischem Sandsteine und verursachen kleine, nicht gefahrlose Stromschnellen.

Wenden wir uns nun zu den, durch Anhäufung von Wanderblöcken allein entstandenen Rapiden, so mögen die im Swirstrome befindlichen als Beispiel dienen. Die Ufer dieses schönen Stromes bestehen, mit Ausnahme seines oberen Laufes, an welchem Diorite, Quarzit und devonische Thone und Sandsteine zu Tage gehen, aus Blocklehm, Sanddünen, Morästen und Torfmooren. Der Blocklehm ist hier bisweilen 100 bis 120 Fuss mächtig und erhebt sich in bohen steilen Abhängen zu einer oder zu beiden Seiten des eingeengten Stromes. An solchen Stellen gehen breite, aus Geröllen und Geschieben gebildete Barren quer durch den Strom und dieser braust mit vermehrter Geschwindigkeit über sie hin. Von den

bekanntesten drei Rapiden des Swir, Medwedez, Purka und Sigowez ist die letzte die gefürchtetste, wegen einer scharfen Biegung, die der Strom an der reissendsten Stelle macht. Als ich im Jahre 1858 auf dem Kaiserlichen Dampfbote Ilmen diese Stromschnelle hinauffuhr, lief es in der Biegung so fest auf eine Geröllbank auf, dass es der Anstrengung von 60 bis 80 Menschen erst nach $1^1/_2$ Stunden gelang, das Fahrzeug wieder flott zu machen.

Auch die ungefährlichen Stromschnellen der Newa bei Pella, sind durch eine solche Geröllbarre verursacht.

Ad 2.

Die in Sand und Lehm begrabenen Wanderblöcke unseres Diluvialbodens.

Wie gross die Menge der frei zu Tage liegenden, oder von Wasser bedeckten Wanderblöcke auch scheinen mag, so ist sie doch sehr gering gegen die im Diluvio begrabenen, und es besteht hier der beachtenswerthe Unterschied, dass im Diluvio meines Wissens noch nie Riesengeschiebe, wie wir sie oben beschrieben haben, sondern immer nur Geschiebe mittler und geringer Grösse nebst Geröll und Grus gefunden worden sind.

Was ich in Nachfolgendem über den Bestand und die Verbreitung des nordischen Diluviums Russlands und über die aus ihm gebildeten Alluvionen mittheilen werde, macht eben so wenig auf Vollständigkeit Anspruch, wie das von den freien Wanderblöcken Gesagte, sondern soll nur ein Beitrag zur Lösung der, die erratische Zeit betreffenden Fragen liefern.

Um eine möglichst genaue Vorstellung von der Zusammensetzung unseres Diluviums zu erlangen, wollen wir dieselbe Ordnung einhaltend wie bei den Wanderblöcken, zuerst in Finnland und im Olonezer Revier, sodann aber in den südlich von ihnen liegenden Provinzen das Vorkommen desselben betrachten.

Der nördlichste Punkt, den ich im Olonezgebiete erreichte, ist die Mündung der Telekina in den Wygsee[1]). Als ich, von Powenez nach diesem See reisend, am Nordrande des Wolsees angelangt war, überstieg ich von hieraus einen, wie mir schien, von West nach Ost streichenden, breiten, 336 Fuss über dem Meeresspiegel erhabenen Höhenzug, auf welchem auffallenderweise gar kein anstehendes Gestein zu sehen war. Er besteht aus Blocklehm und Sand und ist als der Scheider zwischen dem Onegasee und dem weissen Meere zu betrachten, da er in der That eine divortia aquarum bildet. Der in dieser Gegend, z. B. am Wolsee, verbreitete Sand besteht nicht aus Quarzkörnern allein, sondern diesen sind immer scharfkantige Feldspathstückchen beigemengt, die von zerfallenen Granit herrühren. Südlich von dieser Gegend kann man bei Powenez, namentlich bis zur 7. Werst nördlich von der Stadt, bedeutende Ablagerungen diluvialen Sandes und Blocklehms sehen, deren Untergrund aus Granit besteht. In den Stromschnellen der Telekina, die so gefährlich

1) Siehe die Karte zu meiner Abhandlung über das Olonezer Revier. Memoiren der St. Petersburger Akademie d. Wiss. Tome III. N. 6.

sind, dass unser Bot in ihnen an einem Stricke behutsam hinabgelassen werden musste, liegen zahllose, zum Theil abgerundete, zum Theil scharfkantige Geschiebe dieser Granite.

Bei Powenez ist das Ufer des Onegasees flach und niedrig und besteht aus grobkörnigem, mit Feldspathkörnern gemengtem Sande und vielen erratischen Blöcken. Es erscheint hier auch derselbe gelbgraue, sandige Thon, den wir noch an manchen der Olonezer Seen kennen lernen werden und der auch hier zur Fabrikation von Ziegelsteinen verwendet wird. Vielleicht ist er jüngeren Alters, als der eben erwähnte Sand. Das Thal der, von ansehnlichen Höhen, in raschem Laufe kommenden Powentschanka, ist mit grossen, runden Wanderblöcken wie ausgepflastert. Sie scheinen alle aus dem Diluvialsande dieser Gegend herausgewaschen zu sein.

Dieser Sand zieht sich nach West bis Lumbuscha. Dieser Ort, an der Mündung des Baches gleiches Namens liegend, steht auf einer aus gelblichgrauem, sandigem Lehm bestehenden Niederung, auf welcher keine Wanderblöcke zu sehen sind. Ich halte sie für ein alluviales Erzeugniss des Sees, der, wie alte Uferwälle beweisen, ehemals einen höheren Stand gehabt haben muss.

Am Rande der Ebene erheben sich in West, Ost und Nord nicht unbedeutende[1]), amphitheatralisch ansteigende Höhen, die wiederum aus Sand, Wanderblöcken und Geröllen bestehen. In weiterer Entfernung vom See stösst unter diesem Diluvium der anstehende Granit hervor.

Gehen wir nun am Ostufer des Onega hinab, so sehen wir von Powenez bis Habselga, dasselbe thonigsandige Diluvium mit vielen Wanderblöcken verbreitet, in der Form von langen Sand- und Geröllehügeln (Åsar), deren Untergrund auch hier aus Granit besteht. Es wird später von ihnen die Rede sein.

Und so geht es fort über Lobskaia und Pigmatka nach Tscholmusha; diese ganze Ufergegend besteht aus Sand, Geschieben und Geröllen. Viele kleine Inseln, die dem Ufer vorliegen, zeigen dieselbe Beschaffenheit, so auch die südwestlich von Tscholmusha auf einer und derselben von NW. nach SO. verlaufenden Linie liegenden vier Inseln Pid, Iwanzow, Ched und Saïzkoi[2]). Die grösste von ihnen ist die vier Werst lange Insel Ched. Zwischen Pid und Iwanzow liegt noch ein kleiner Holm, und zwischen Iwanzow und Ched befindet sich eine aus Wanderblöcken bestehende Untiefe.

Ich besuchte die Inseln Iwanzow und Ched; beide bestehen, wie die übrigen Inseln aus Quarzsand und vielen Wanderblöcken, beide haben eine relative Höhe von 70 bis 80 Fuss, beide sind lang und schmal und haben gewölbte Scheitel; bei beiden ist der Westabhang steiler als der entgegengesetzte und erreicht einen Böschungswinkel von 30 bis 40 Grad, eine Neigung, wie man sie bei dem Abrieseln lockerer Substanzen oft beobachten kann. Die Blöcke haben, mit wenigen Ausnahmen, einen Durchmesser von 1 bis 3

1) Sie erreichen eine Höhe von circa 150 Fuss über dem Onega.

2) Siehe die kleine Karte der Halbinsel Saoneshje.

Fuss und sind ganz abgerundet; so auch die Blöcke, die in der Nähe des Ufers den Boden des Onega bedecken und von denen schon oben die Rede war.

Am Ostufer der Inseln liegt in buntem Gemenge das mannigfachste kleine Gerölle (Grus), in welchem bluthrother Eisenkiesel auffiel.

Obgleich nun diese Inseln ganz das Ansehen von Åsar haben, so bin ich dennoch geneigt, sie nicht dafür zu halten, nämlich nicht für Anhäufungen von Sand und Steingerölle, die ursprüuglich in dieser Gestalt gebildet wurden, sondern ich halte sie vielmehr für die, der Zerstörung entgangenen Reste einer früheren, kontinuirlichen Diluvialdecke.

Derselben Meinung bin ich in Bezug auf die weiter nördlich, auf derselben Linie liegende, und ebenfalls aus Sand und Geröllen bestehende Insel Mäg, und auf die lange, schmale Landzunge (Nehrung), welche die Bucht von Tscholmusha im Westen begrenzt. Sie besteht aus zwei Theilen. Der nördliche ist hoch und breit und streicht von N. nach S. und heisst Ishgora; der südliche macht plötzlich eine Wendung nach SO. und ist niedriger. Wir überschritten ihn vier Werst nördlich von seinem südlichen Ende, wo er nur 210 Fuss breit und auf seinem scharfen Rücken 30 bis 40 Fuss hoch ist. Diese ganze Nehrung besteht aus Sand, Wanderblöcken und Geröllen.

Das niedere, sandige, mit Wanderblöcken reichlich versehene Ufer des Onega, von Tscholmusha über Pälma bis Pudoshgorskoi, mag alluvialen Alters sein, aber bei Pudosh erscheinen wiederum mächtige Diluvialmassen aus Sand und Geschieben und Geröllen. Die Stadt liegt selbst auf einer aus diesen Materialien bestehenden Höhe, die von einem 60 Fuss tiefen Thale durchschnitten ist. Das Diluvium zieht sich von Pudosh flussabwärts bis Podporoshje und in südlicher Richtung bis Hakrutschei, wo es aus Lehm und Wanderblöcken besteht. Dann aber folgt über Muromskoi bis Andomskaia Gora eine Niederung aus Flugsand und ohne erratische Blöcke.

Es mag hier eines eigenthümlichen, röthlich-grauen Thonlagers erwähnt werden, das ich 1 Werst unterhalb Pudosh, am linken, 28 Fuss hohen, steilen Ufer der Wodla beobachtete. Es enthält kleinste, staubartige Quarzkörnchen und Glimmerschüppchen und ist so fein geschichtet, dass die einzelnen Lagen höchstens die Dicke einer dünnen Pappe erreichen; sie fallen mit 9 Grad nach Nord, und an zwei Stellen fand ich kleine Gerölle von Granit und Diorit und an anderen Stellen flache, lagerartige, bis 7 Fuss lange Nester eines lockeren, hellgelben Sandes in ihnen. Ausserdem aber finden sich in dieser Thonablagerung die von Herrn von Nordenskjöld *Pegothokiten* genannten Körper. Ich habe ihrer in einem an K. C. v. Leonhard, im Neuen Jahrbuche für Mineral- und Petrefaktenkunde 1860 abgedruckten Briefe bereits erwähnt; es sind cylindrisch gestaltete, bis einen Zoll im Durchmesser haltende Concretionen desselben Thones, die sich um, in denselben eingedrungene, Wurzelfasern gebildet haben. Man nimmt gewöhnlich an, dass durch solche Fasern, wenn sie bereits verrottet waren, sogenannte Quellsäure in den Thon gelangte und sich mit einigen Bestandtheilen desselben, z. B. mit dem Eisenoxyd oder Kalk zu einer festeren Substanz

verband. In vielen dieser Körper war die Wurzelfaser bereits verschwunden und hatte nur eine hohle Axe zurückgelassen; in mehreren aber war sie noch vorhanden und dann immer von Feuchtigkeit durchzogen.

Auch fand ich Aststücke von Coniferen mit verkohlter Rinde in diesem Thone, der auch noch weiter an der Wodla hinab, wiewohl nicht mehr in solcher Mächtigkeit, beobachtet werden kann. Diese Körper sind nicht zu verwechseln mit den sogenannten Brillensteinen, zu denen auch die Imatrasteine gehören, die offenbar einen anderen Ursprung haben.

Ich bin geneigt, diesen und den ganz ähnlichen Thon an der Olonka, an der Neva und anderen Flüssen unseres Nordens, für eine ältere Alluvion, also für eine jüngere Bildung als der Blocklehm, zu halten.

Andomskaia Gora ist ein 150 hohes, malerisches, aus devonischen Sandsteinen bestehendes Plateau, das an der linken Seite der Mündung des Andamoflusses ein Promontorium bildet. Auf seinem Scheitel liegt Blocklehm und Sand. Die äusserst steilen, dem See zugewendeten Abhänge werden von Zeit zu Zeit von Erdschlipfen heimgesucht. Die kräftige Brandung benagt den Fuss der Wände, und grosse Massen der letzteren rutschen in die Tiefe und mit ihnen der diluviale, mit Blöcken beladene Lehm. Wir sahen 1856 einen solchen, auf der halben Höhe steckengebliebenen Rutsch, auf dem die jungen Fichten in schräger Stellung noch in voller Kraft sich erhalten hatten. Der schmale Ufersaum besteht nur aus alluvialem Gerölle und Wanderblöcken, von denen ein Theil durch Eisschollen herangetragen sein mag; ein anderer Theil ist aber ohne Zweifel von der Höhe herabgeglitten.

In dem breiten, von steilen Felswänden begrenzten Thale der in das Südende des Onega fliessenden Ileksa bildet ein mit Wanderblöcken beladener, rother Sand lange, von NW. nach SO. streichende Hügelreihen, deren Rücken entweder gewölbt, oder eben und horizontal sind. Ich glaube, dass sie die Reste des devonischen Sandsteins sind, der einst diese 12 Werst breite Niederung ausfüllte und in der Diluvialzeit zerstört und mit Wanderblöcken vermengt wurde.

Bei Wytegra besteht das Diluvium aus rothem Blocklehm, ganz von der Beschaffenheit wie er in Russland, südlich von dem Gebiete der krystallinischen Gesteine unseres Nordens, angetroffen wird.

Ich breche hier ab und begebe mich wieder in den Norden zum Segsee, um von hieraus eine zweite Reihe von Beobachtungen über das Diluvium und die in ihm begrabenen Blöcke mitzutheilen. Sie endet ebenfalls am Südende des Onega und geht an dessen Westseite hin.

Das südliche Ufer des Segsees ist von hohen, gewölbten Bergen aus Granit und krystallinischen Schiefern gebildet. Bei dem Dorfe Masselga zieht sich eine lange, schmale Bucht landeinwäts und findet in einem niedrigen Morast noch eine Verlängerung bis zu dem kleinen Lewgasee. Aus diesem Morast tritt an einer Stelle Diluviallehm mit einzelnen Wanderblöcken hervor; ausserdem beobachteten wir ihn noch auf einer Höhe, am nördlichen Ende des Beresowa-Berges.

Als wir von Masselga über Jewgary nach Padanskoi reisten, bemerkten wir aus Sand, Wanderblöcken und Grus bestehende Diluvialmassen. Einzelne, übrigens frei liegende, Blöcke erreichen eine ansehnliche Grösse und sind scharfkantig.

Zwischen Sselezkoi und dem Dorfe Jangosero, am See gleiches Namens, besteht das Diluvium aus Sand, Grus und Geröllen und bildet an einer Stelle einen schönen Ås, der weiter unten beschrieben werden soll. Bei Soldosero zeigt es denselben Charakter und bildet hier ebenfalls einen Ås, aber weiter im Süden bei Swätnawolok, am westlichen Ufer des Paljosees, tritt am Abhange des felsigen Ufers diluvialer Blocklehm auf.

An heiteren Tagen sieht man von Swätnawolok aus am westlichen Horizonte eigenthümlich gestaltete Höhen. Ich bat meinen Begleiter Obodowsky, im Sommer 1858, dieselben zu besuchen, und erfuhr später von ihm, dass sie 5 Werst nordöstlich von dem Dorfe Lindosero liegen und eine, unter dem Namen Waramäggi bekannte, aus drei Bergen bestehende Gruppe bilden. Sie bestehen aus Sand und Granitblöcken und sind sehr steil. Auch südlich von hier, bei dem Dorfe Fomin Nawolok und am nördlichen Ufer des Watschelsees, bildet ein sandiges Diluvium hohe Hügel und Åsar, die Obodowsky aber nicht näher beschreibt.

Gehen wir nochmals an den Segsee zurück und betrachten wir die zwischen ihm und dem Sandalsee und in der Saoneshje beobachteten Diluvialmassen. Die ganze Gegend ist hochügelig, die Hügel und Berge bestehen aus Granit und krystallinischen Schiefern, und der Boden aller Thäler ist vorzugsweise von diluvialem, mit Wanderblöcken wohlversehenem Sand, selten mit diluvialem Lehm bedeckt.

Wie überall in unserem Norden, so kann man auch hier bemerken, dass die Menge der im Diluvio steckenden Wanderblöcke an verschiedenen Stellen eine sehr verschiedene ist. Ueberschreitet man z. B. den Kumssafluss zwischen dem Segsee und Tschobina, so wird man sein Bette an vielen Stellen mit Wanderblöcken oft ganz angefüllt finden. Das Wasser braust in Katarakten über sie hin und sie sind offenbar durch Erosion aus dem Sande herauspräparirt, der die Thalsohle bedeckt, ja das Thal, wenn es nicht sehr tief ist, bis fast an den Rand anfüllt.

Betrachtet man dagegen ihr Thal bei der Sacharjewschen Sägemühle, wo es 120 Fuss tief in lockeren, feingeschichteten Sand eingeschnitten ist, so wird man nur in dem unteren Theile des letzteren abgerundete Wanderblöcke und auf dem Boden des Flusses nur wenige bemerken. Nahe bei der Mühle hatte man einen 70 Fuss tiefen Brunnen in diesem Sande angelegt, ohne auf viele Blöcke zu gerathen. Da die Mündung des Brunnens 7 Fuss über dem Niveau der Kumssa liegt, so ergiebt sich hier für die diluviale Sandmasse eine Gesammtmächtigkeit von mindestens 183 Fuss.

Auch zwischen Tschobina und Ostretschje ist das Kumssathal hoch mit Sand angefüllt, und von der Höhe bei der Sägemühle an den Onega hinabsteigend, überschreitet man diluviale, mit Wanderblöcken gemengte Sandmassen, die sich hier, wie auch weiter oben, an Granite und metamorphische Schiefer anlehnen und auf ihnen ruhen.

Geht man von der Mündung der Kumssa über Perguba und Käppeselga nach der Unizabucht des Onegasees, so überschreitet man wieder mächtige Diluvien.

So z. B. besteht das nordöstlich von Perguba belegene, niedrige Vorgebirge Ussow aus grauem Lehm mit Wanderblöcken; er ist sehr mächtig und lehnt sich an die felsigen Berge, welche die Pergubabucht von drei Seiten dominiren.

Auch zwischen Perguba und Käppeselga ist das Diluvium sehr mächtig. Wenige Werst südlich von Perguba, dicht an der Poststrasse, hat sich ein Flüsschen 30 Fuss tief in losen, fein geschichteten Sand eingegraben, der sich an steilfallende, metamorphische Schichten anlehnt. Noch weiter nach Süden, auf der 6. bis zur 13. Werst von Käppeselga nach Perguba, geht man über ungeheure Anhäufungen geschichteten, stellenweise von Eisenocher durchzogenen Sandes und Gruses hin, der eine ungewöhnlich grosse Menge sowohl abgeschliffener, als auch scharfkantiger Wanderblöcke und Gerölle enthält. Hie und da stossen aus diesem Diluvio geschliffene Dioritkuppen zu Tage.

Besonders instruktif sind die Durchschnitte, welche man zwischen Käppeselga und Unizy beobachten kann. Grauer Lehm mit vielen Wanderblöcken ist hier sehr mächtig und sehr verbreitet und von gelben Sand und Grus überlagert.

In der Nähe von Unizy, an dem kleinen See, aus welchem der Unizabach in den Onega fliesst, liegt unter einer 6 Zoll dicken Torfschicht wieder der graue, feingeschichtete Ziegelthon; aber auf den südlich von Unizy befindlichen Inseln Bardowa, Kakorina und Kutko besteht das Diluvium aus losem, gelbem oder hellgrauem Sande mit erratischen Blöcken und Gerölle.

Wir treten nun in die Halbinsel Saoneshje ein, auf welcher das Diluvium sich durch eine eigenthümliche Beschaffenheit auszeichnet, indem es an vielen Stellen zum Theil aus einer schwarzen Erde besteht, die, wie ich glaube, aus der Verwitterung des, auf Saoneshje sehr verbreiteten Thonschiefers hervorgegangen ist. An keinem Orte kann wohl das Zerfallen des schwarzen Thonschiefers, und zumal des harten lyditartigen, besser beobachtet werden, als an dem Berge Baryshniza, in der Gegend von Tolwuja. Nicht nur ist er an seiner Oberfläche ganz und gar in kleinste, scharfkantige Stückchen, sondern sogar zu schwarzem Staub zerfallen, und diese bilden den Hauptbestandtheil der fruchtbaren, hier verbreiteten schwarzen Erde.

Am Fusse des Berges ist in einer kleinen Niederung grauer Thon abgelagert, aus dem man hier Ziegelsteine fabricirt.

Schon bei dem Eintritte in diese Gegend kann man, am nördlichen Ende des Kosmosees, einen grossen Ås sehen, der weiter unten beschrieben werden soll und der aus Sand, schwarzer Erde und erratischen Blöcken besteht. Er vereinigt sich mit dem Diluvialrücken, der hier den Kosmosee von der Swätuchabucht trennt.

Dieselbe Beschaffenheit hat der niedere Diluvialboden bei Kashma, am Eingange in die Swätucha; hier ist aber grauer Lehm an die Stelle des Sandes getreten; über ihm liegt schwarze Erde, beide mit Wanderblöcken versehen. Auch die schmale Landzunge, welche

die Bucht von Keftenizy vom Onega trennt, und aus Diorit besteht, ist von schwarzer Erde, Wanderblöcken und Geröllen bedeckt.

Auch die hochgewölbte, aus Diorit bestehende Kuppe, welche man zu übersteigen hat, wenn man von dem Südende der Swätucha nach dem Dorfe Kosmosero hinübergeht, ist von schwarzer, mit erratischen Blöcken reich versehener Erde bedeckt. Wir sahen hier frei liegende Granite und Gneissgeschiebe von bedeutenden Dimensionen.

Zwischen Tolwuja und Foimaguba ist der hochhügelige Boden wieder aus grauem Blocklehm, ohne Beimengung von schwarzer Erde, zusammengesetzt; desto auffallender ist aber ein grösstentheils aus Thonschieferstücken, ausserdem aus Sand, Granit, Gneiss und Dioritblöcken bestehender Ås, auf dessen Rücken der Weg von Foimaguba nach Welikaia Guba, drei Werst weit hinläuft. Er befindet sich am rechten Thalgehänge des Paltegaflüsschens, der senkrechten, am linken Ufer verlaufenden Felswand des Berges Jakor-bor gegenüber, und gehört zu den wenigen, die man ebenfalls für eine Längsmoräne halten könnte. Ich werde auch über ihn später etwas ausführlicher berichten.

Bei Kusaranda, an der Saoneshje fehlte die schwarze Erde im Diluvio. In den Winkeln der Buchten, die hier in das niedere Ufer einschneiden, ist ein grauer, fetter Thon abgelagert. Als ich einige Fuss tief in ihm graben liess, kamen Wanderblöcke zum Vorschein, und wo hier Sand mit Geröllen und Blöcken vorkommt, liegt er über dem Thone, wie das an allen Diluvialmassen Russlands beobachtet wird. Am Ufer sind Tausende von Blöcken aus diesem Diluvio herausgewaschen; viele von ihnen mögen auch vom Eise herangetragen sein. Die einen lassen sich natürlich von den anderen nicht unterscheiden. Diesen grauen, plastischen Thon sahen wir unter einer Decke von Quarzsand, bei Tipenizy wieder, und die Menge der freiliegenden und im Thone steckenden Wanderblöcke, so wie deren Dimensionen sind sehr gross. Ich sah hier einen scharfkantigen Dioritblock von 10 Fuss Länge, 7 Fuss Höhe und 8 Fuss Breite. Zwischen Welikaia Guba und Tipenizy liegt auf dem Boden des Onega Block bei Block, ohne die geringste Beimengung von Sand. Aber in der Nähe von Kusaranda, bei dem nur $1^1/_2$ Werst entfernten Dorfe Witschina, besteht der Hügel, auf dem es steht, aus schwarzer Erde und diese ist von Geröllen schwarzen, lyditartigen Thonschiefers förmlich überfüllt, wie wir das auch auf der Insel Kish sahen, und ausserdem mit Blöcken von Granit und anderen krystallinischen Gesteinen reichlich versehen, unter denen Gneiss, Quarzit, Diorit und harter Thonschiefer.

Zwischen Welikaia Guba und Kish, bei Kondobereshskoi, ist der ganze Strand über und über mit Wanderblöcken besäet, unter denen man scharfkantige Dioritgeschiebe und gerollte Granite von 7 bis 10 Fuss Länge bemerkt. Steigt man aber landeinwärts an, so wird man sehen, dass eben solche Blöcke hier von fetter, schwarzer Erde umhüllt sind.

Dasselbe sieht man auf der aus Diluvialmassen bestehenden, durch das Vorkommen von Amethystdrusen bekannten Insel Wolkostrow und auf deren Nachbarinsel Kish.

Dieses, wegen seiner Fruchtbarkeit merkwürdige kleine Eiland ist ganz aus fetter, schwarzer Ackererde zusammengesetzt, in welcher dicht gedrängt abgerundete Blöcke

von Granit, Quarzit, Diorit, Thonschiefer und Kieselschiefer liegen, aber immer nur von einigen wenigen Fuss im Durchmesser und von dieser Grösse herab bis zu dem kleinsten Gerölle. Dieses letztere besteht vorherrschend aus schwarzem und dunkelgrauem Thonschiefer und Lydit. Auch hier möchte es nicht zu bezweifeln sein, dass das schwarze Cement des Diluvium nichts weiter als ein zu Pulver zerfallener und zerriebener kieselreicher Thonschiefer ist. Auf dem hohen Hügel, welcher das Gotteshaus der Insel trägt, sind die Wanderblöcke, offenbar durch allmähliches Herabspülen der schwarzen Erde, ganz dicht zusammengerückt, wie auf einem Steinås.

Die ganze Ostküste der grossen Insel Klimezkoi ist ausserordentlich reich an Wanderblöcken; sie sind zu langen, in den Onega vorspringenden Riffen angehäuft, denen, ebenfalls aus Geröllen bestehende Inselchen vorgelagert sind. An vielen Stellen des Ufers, z. B. bei dem Vorgebirge Wojew, kann man solche Blöcke in Thon und Sand eingehüllt sehen. In der kleinen Bucht, an welcher an der Südspitze der Insel das Kloster Klimezkoi steht, besteht das Ufer aus gelbem Quarzsande, eine am Onega im Ganzen sehr seltene Erscheinung.

Wie Hunderte von Inseln im Onega und in anderen Olonezer Seen, so ist auch Klimezkoi eine durch Diluvialfriktion abgeschliffene und geschrammte Schäre. Sie erstreckt sich von Nord nach Süd. Das Diluvium mit seinen zahllosen Wanderblöcken tritt vorzugsweise an dem Ostufer auf.

Westlich von Klimezkoi liegt die lange, von Nord nach Süd streichende Insel Lölikow; sie besteht ganz aus den mannigfachsten Geschieben und Geröllen, die in einer sandigthonigen Hülle liegen. Um hier den Boden anbauen zn können, hat man, wie überall in unserem geschiebereichen Norden, die Steine von den Feldern, so viel als möglich weggeräumt und in Pyramiden gesammelt.

Eben so ist es auf der grossen, nördlich von Lölikow liegenden Halbinsel, z. B. bei Lipowizy und bei Wögoruksa oder Bolschoi Dwor, wo der ganze Boden des Längenthals, zwischen den Dioritbergen am Ufer, und dem weiter landeinwärts, ebenfalls von Nord nach Süd streichenden, 300 Fuss hohen Thonschiefergebirge, von thonigsandigem Diluvium mit erratischen Blöcken verschiedenster Grösse und Beschaffenheit, bedeckt ist.

Nördlich von hier sehen wir auf der Insel Kolg einen, aus grauem, diluvialem Lehm und Grus bestehenden, reichlich mit Wanderblöcken versehenen Ås, und an der Tschorgabucht bis Lishma bedeckt ein mächtig entwickeltes Diluvium, die aus Diorit bestehenden, geschliffenen und geschrammten Uferfelsen. Es besteht in den Niederungen aus grauem Lehm, auf den Höhen aus dicken Lagen gelben Sandes, beide angefüllt mit Wanderblöcken. Der Sand erscheint sogar auf den höchsten Punkten.

Auch bei Lishma und nördlich von hier beoachteten wir dieselben Diluvialmassen und fanden an einer, 3 Werst NW. von Lishma befindlichen Stelle, unter Geröllen von Granit, Quarzit, Diorit etc. mehrere vollkommen abgerollte Blöcke von Kupfererz. Sie bestehen vorzugsweise aus Kupfergrün und man bemerkt in ihnen ausserdem noch Kupferglanz und

Rothkupfererz. Der grösste hatte 2 Fuss im Durchmesser und wog über 80 Pfund. Bei fleissigem Suchen würde man ihre ursprüngliche Lagerstätte, nördlich von dieser Stelle auffinden können.

Südlich von Lishma, bei Mänselga, auf der fünften Werst von hier auf dem Wege nach Lishma, haben wir wieder einen aus grauem Lehm und vielen Granit- und Thonschieferblöcken bestehenden Ås zu registriren, dessen Eigenthümlichkeiten später beschrieben werden sollen.

Begeben wir uns von hier zum Sandalsee, so haben wir zunächst in der Nähe von Kondopoga und auf dem Wege von hier nach der Station Ssunskaia eines sehr mächtigen, aus lockerem Sande und Blöcken weisslichen Granits, Gneisses, Quarzits und Diorits bestehenden Diluviums zu erwähnen, das hoch auf die Berge hinaufsteigt und aus welchem die Kuppen des hier anstehenden Diorits nur spärlich emportauchen.

Das östliche Ufer des 40 Werst langen Sandalsees ist gebirgig und felsig, das Westufer niedriger und flacher und aus Diluvialmassen zusammengesetzt.

Die vielen Inseln im nördlichen Theile des Sees bestehen aus Thonschiefer und Diorit, so auch Lytschnoi, die grösseste unter ihnen. Wendet man sich aber von dieser Insel nach dem, am Westufer liegenden Dorfe Sopochi, so kommt man an zahlreichen, kleinen, aus Sand, Wanderblöcken und Geröllen bestehenden, niedrigen Inseln vorüber. Dieselbe Beschaffenheit hat das Land zwischen dem Sandal nnd dem Ssunaflusse. Man überschreitet hier ungeheure Sandmassen, in denen an vielen Orten zahlreiche Wanderblöcke begraben liegen.

Noch wäre in diesem See der Insel Poperetschnoi (die Querinsel) zu erwähnen. Sie liegt in der südlichen Hälfte des Sandal und hat ihren Namen davon, dass ihre Längenaxe von SW. nach NO. gerichtet und mithin rechtwinklig zu der nordwest-südöstlichen Richtung des Sees ist.

Poperetschnoi besteht ganz und gar aus Sand, Blöcken und Geröllen krystallinischer Gesteine.

Am nördlichen Ende des Sundsees und an dem Ssunaflusse, bei dem Dorfe Ussuna und von hier nach Koikora hin, erscheint wieder eine massenhafte Ablagerung lockeren Sandes ohne Wanderblöcke; sie schneidet aber in der Nähe von Koikora, an einem Flüsschen, sehr scharf von einem, mit erratischen Blöcken übersäeten Terrain ab, und könnte man geneigt sein, diesen Sand und die Anhäufungen von Blöcken für zwei, der Zeit nach verschiedene Bildungen, zu halten.

Sehr mächtig entwickelt ist das aus Sand und Wanderblöcken und Geröllen bestehende Diluvium an den Seen Pert und Kontsch, z. B. in der Gegend der Kontscheserschen Eisenhütte und auf dem schmalen, die Seen Uksch und Kontsch trennenden, Isthmus; auch bei der Poststation Schuja, und auf dem Wege von Ssunskoi nach Schuja. Der lehmige Diluvialsand, entweder ohne Blöcke, oder auch reichlich vermengt mit Blöcken von Granit, Glimmerschiefer, Chloritschiefer, Gneiss, Diorit, Aphanit, weissem Quarz, steigt mitunter

zu sehr ansehnlichen Höhen an und maskirt vollständig die hier herrschenden, anstehenden Gesteine, Diorit, Thonschiefer und sogenannte Ssolomensche Brekzie.

Es setzt dieser Blocksand auch weiter nach Süden fort über Suloshgora nach Petrosawodsk und bildet 7 Werst nördlich von letzterem einen hohen Ås, über welchen die Poststrasse führt.

Am ganzen Westufer des Onega, von Petrosawodsk bis Wosnessenje, ist der mit abgeschliffenen Geschieben, mit Gerölle und Grus beladene, diluviale Sand in grösster Verbreitung, und steigt vom Ufer des Sees bis auf die höchsten Höhen an. An vielen Stellen liegt auch wohl Blocklehm unter ihm, getragen von anstehendem Onegasandsteine. Wir haben aber hier wieder einer besonderen Escheinung zu erwähnen. Wie auf den Kishinseln und bei Kusaranda der die Wanderblöcke umhüllende Boden von verwittertem Thonschiefer schwarz gefärbt ist, so hat er bei Schokscha, am Westufer des Onega, eine schöne ziegelrothe Farbe. Der hier verbreitete himbeerfarbene oder ziegelrothe Onegaquarzit ist durch einen eigenthümlichen Zerstörungs-, nicht Verwitterungsprozess, wie der Thonschiefer und Lydit der Saoneshje, in Sand zerfallen und hat dem an anderen Orten gelb oder grau gefärbten Diluvialsande, dem er sich beimengte, die rothe Färbung gegeben. Dieser rothe Sand, in welchem oft nur sehr wenige Wanderblöcke zu sehen sind, liegt in der Gegend von Schokscha in ungeheuren Massen auf blockreichem, thonigsandigem Diluvium von gewöhnlicher Färbung. Hier sowohl, als auch bei Scholtosero und ebenso an den Nebenflüssen des Swir: Ladwa, Rshanoi, Iwina, pflegen in dem diluvialen Thon und im Sande, mit den gerollten Blöcken und Geröllen von Granit, Gneiss, Diorit etc. viele scharfkantige Blöcke des hier verbreiteten Quarzits zu liegen. Auf dem Wege von Schokscha nach Wosnessenje kann man das am schönsten bei dem Dorfe Rosmäga beobachten.

Das Diluvium ist hier sehr mächtig, die Anzahl der Blöcke verschiedenster Art sehr gross, ihre Dimensionen sind aber nie bedeutend. Bald sieht man Anhäufungen von Blöcken ohne Sand und Thon, bald sind sie in diesem begraben, bald erscheint der Sand ohne Blöcke und Gerölle, oder er enthält gar keine Blöcke, sondern nur Grus und Gerölle von Erbsen- bis Faustgrösse. Dieser letztere wird hier zur Herstellung der Wege verwendet.

Sehr mächtig entwickelt ist das Diluvium auch zwischen Petrosawodsk und den Dörfern Lossossinnoje und Maschosero. Es steigt auf die 200 Fuss über Petrosawodsk[1]) sich erhebenden Berge hinauf, und seine sehr zahlreichen Wanderblöcke liegen nahe bei einander, sowohl in grauem Lehm, als in dem ihn überlagernden, gelben Sande. Es bildet hier oft hohe, spitze Hügel, oder tritt auch wohl in der Gestalt von Åsar auf. So z. B. zwischen zwei Morästen, dem sogenannten Grossen und dem Brussinschen.

Einige Werst NO. von Lossossinnoje befinden sich steile Hügel, die ganz aus Wanderblöcken bestehen, bis an den Gipfel Block bei Block, ohne Beimengung von Sand.

Wir überzeugten uns, dass auch hier das Diluvium auf Onegaquarzit liegt.

---

1) Der Onega liegt 253 Fuss über dem Meeresspiegel.

Am Südufer des Onega, von Wytegra über Konduschskoi, Megorskoi und Oschtinskoi bis Wosnessenje, ist das Diluvium sehr mächtig entwickelt, tritt aber nicht bis an den See heran, sondern ist von diesem durch eine sumpfige Niederung alluvialen Alters getrennt. Es steigt auch hier aus den Thälern, deren Boden es bedeckt, auf die aus horizontalen Bergkalkschichten bestehenden Höhen hinauf.

Und ebenso ist es an beiden Ufern des Swir, nur mit dem Unterschiede, dass der Blocklehm und Sand hier nicht auf Bergkalk, sondern am oberen Swir auf Onegaquarzit, am mittleren auf devonischen Schichten aufliegt. Weiter hinab am Swir ist unter dem Diluvio nichts Anstehendes mehr zu sehen. Zu den instruktivsten Punkten am rechten Ufer des Stromes, an denen man die Mächtigkeit und die Zusammensetzung des Diluviums beobachten kann, gehört das Dorf Pidminskoi oder vulgo Pidma.

Wenn man von Wosnessenje, stromabwärts über das Dorf Plotitschna hinausgekommen ist, erheben sich die Ufer immer höher und werden sehr malerisch.

Bei Pidma sind die Schichten durch das Flüsschen gleiches Namens gut entblösst. Oben erscheint ein 50 Fuss mächtiges Diluvium aus röthlich grauem Lehm mit vielen Geröllen und Wanderblöcken und unmittelbar unter ihm ein rother Thon, und noch tiefer dünn geschichteter, rother Sandstein, beide der devonischen Formation angehörend.

Wenn man zu Lande am linken Ufer des Swir hinabreisend, sich der Stadt Lodeinoje Pole nähert, so senkt sich der Weg von einer hohen bergigen, aus Blocklehm und diluvialem Sande bestehenden Gegend, in welcher die Orte Juksowa, Iwanowskaia und Bardowskaia liegen, allmählich herab, und wenige Werst von Lodeinoje Pole erreicht man in der Nähe des Stromes eine mächtige Ablagerung von lockerem Sande, in welchem keine Wanderblöcke mehr zu bemerken sind. Ich halte ihn, wie alle ähnlichen Sandmassen, für eine ältere Alluvion, oder für ein jüngeres Diluvium. Da man bisher in solchen Sandmassen keine organischen Reste gefunden hat, mit Ausnahme von jetzt lebenden Süsswassermuscheln, z. B. Ciclas cornea an der Narova und bei Fall in Estland, und verrottete Reste jetzt lebender Coniferen und Laubbäume, und da diese Reste möglicherweise auch in eigentlichen Diluvialschichten gefunden werden könnten, so hat die Altersbestimmung Schwierigkeit, oder mit anderen Worten: es ist eben unmöglich, eine Grenze zwischen Diluvium und Alluvium zu ziehen.

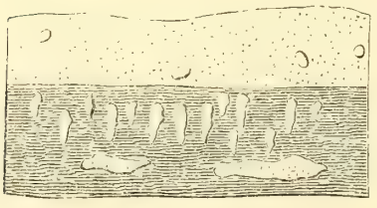
Der erwähnte Flugsand ohne Blöcke hält bis über den Ojatfluss hinaus an und verschwindet erst am Fusse jenes hohen, über 20 Werst breiten Plateaus, das aus graurothem Blocklehm besteht und das sich bis an den Paschafluss erstreckt. Die in diesem Lehm begrabenen Wanderblöcke und Gerölle sind der verschiedensten Art: rothe und weisse Granite, Gneiss, Glimmerschiefer, Diorit, Quarzit; aber ich habe unter ihnen keinen einzigen Block des rothen Onegaquarzits gefunden und keinen einzigen Block sehr bedeutender Grösse bemerkt.

Gehen wir nun nach Finnland hinüber, um auch hier einige, Blöcke und Gerölle enthaltende Diluvialmassen zu beobachten, um uns dann einen kurzen Rückblick auf diese und die im Olonezer Bergrevier verbreiteten zu gewähren.

Wenn man von Petrosawodsk über Olonez nach Westen reist, erhebt man sich jenseits der Station Polowinnaia allmählich auf ein hohes, aus Diluvium zusammengesetztes, hügeliges Plateau. Bald führt der Weg über Sand, der weder Blöcke noch Gerölle enthält, an anderen Stellen über Sandmassen, die mehr oder minder reichlich mit ihnen versehen sind; bald sieht man Anhäufungen von Grus, bestehend aus kleinen, bis 1 Zoll langen, immer ganz abgerundeten Gesteinsstücken, oder auch Anhäufungen von abgerundeten Blöcken mittlerer Grösse von 1 bis 2 und 5 Fuss im Durchmesser. Das Terrain ist sehr koupirt, hohe Hügel mit scharfen Rücken, auch rundliche Kuppen und trichterförmige Vertiefungen ohne allen Ausgang zur Seite, deren weiter unten erwähnt werden soll. Obgleich auf diesem ganzen Wege von Petrosawodsk bis Olonez kein fester, anstehender Grundfels zu sehen ist, so habe ich doch zu erwähnen, dass auf der fünften Werst von Swätogorskoi nach Präshinskaia, in einer 200 Schritte langen Vertiefung, dicht am Wege, Hunderte von grossen, scharfkantigen Blöcken eines rothen, grobkörnigen Granits dicht beisammen liegen. Unter ihnen bemerkt man aber auch einige wenige Blöcke eines helleren Granits. Da diese Blöcke nicht abgerollt und von einer Beschaffenheit sind, so könnten sie möglicherweise das zerstörte Ausgehende eines anstehenden Granits sein. In diesem Falle würde das Diluvium hier auf Granit aufliegen und eine geringere Mächtigkeit haben, als es den Anschein hat.

Mit der Annäherung an die Stadt Olonez steigt man von dem hohen Diluvialplateau hinab auf lockeren, fast gar keine Wanderblöcke enthaltenden Flugsand. Der Olonkafluss hat sein Bette hier bis 24 Fuss tief in ihn eingegraben, und in der Nähe der Stadt kann man am 20 Fuss hohen, linken Ufer der Olonka die Auflagerung dieses Sandes auf einen braungrauen, sehr feinblättrigen Thon sehen (*Fig. f*), der ohne Zweifel identisch mit dem an der Wodla beobachteten ist, und ebenfalls Pegothokiten enthält. Auf einem Zoll dieses Thones zählte ich 15 bis 16 mit einander abwechselnde, gelbgraue und aschgraue Lagen. Sie sind horizontal und umschliessen auch hier, ganz wie an der Wodla bei Pudosh, flache Nester lockeren Sandes. Es fanden sich aber auch in diesem Thone wohl erhaltene Schalen von jetzt lebenden Arten von *Paludina*, *Unio* und *Ciclas*, aber von Geröllen sah ich in ihm nur ein abgerundetes Stück Glimmerschiefer und ein eben solches von Sandstein.

f.

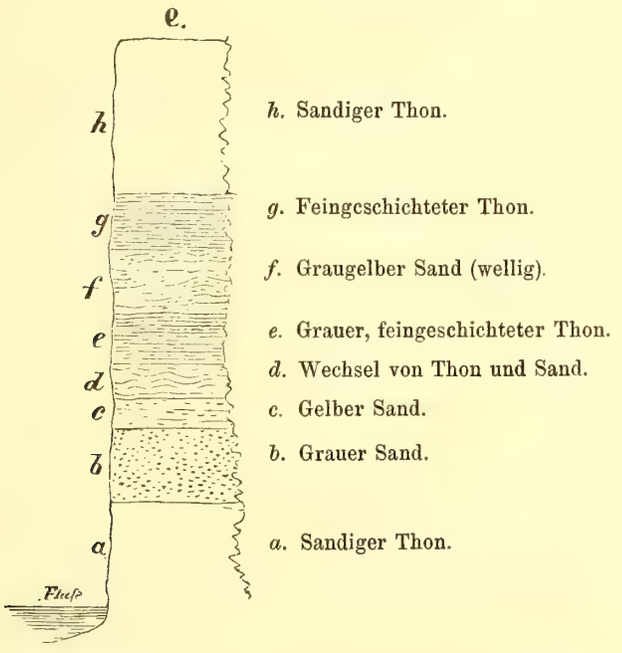


Von den Wanderblöcken, welche am Nordostufer des Ladogasees in und auf grossen Massen lockeren Sandes liegen, ist schon oben gesprochen worden; wir gehen daher sogleich weiter nach Pitkaranta, ebenfalls am Ladoga. Die ganze Gegend hat sehr mächtige Dilu-

vialmassen aufzuweisen und auch in den mannigfaltigsten Mengungsverhältnissen von Thon, Wanderblöcken, Geröllen, Grus und Sand.

Etwa 16 Werst von Pitkaranta auf dem Wege von hier nach Sordawalla, geht dieser an einer hohen, kahlen Granitkuppe vorüber, an deren Ostseite sich ein Thal ausbreitet. Die Ufer eines dasselbe durchschneidenden Flüsschens sind 50 bis 70 Fuss hoch und bestehen aus Flugsand, in welchem keine Wanderblöcke zu bemerken sind. An vielen Orten stossen runde Granitkuppen aus dem Sande hervor, und da dieser sich eine Strecke an ihnen hinaufzieht, so hat es das Ansehen, als seien auch diese Kuppen einst von dem diluvialen Sande bedeckt gewesen und durch allmähliche Abspülung frei von ihm geworden, wobei die wenigen Wanderblöcke, die in diesem Sande sich befinden mochten, bis auf die Kuppe niedersanken und endlich ebenfalls frei wurden. Solche Blöcke geringer Dimensionen kommen auch hier vor, es bleibt jedoch ungewiss, ob sie mit dem Sande zugleich an ihren jetzigen Fundort gelangten, oder aber, ob sie unabhängig vom Sande hierher getragen wurden.

Ein anderes Flüsschen schneidet, drei Werst von der Station Imbilaks, 60 Fuss tief ins Diluvium ein, das hier auf geschliffenem und tief geschrammtem Gneisse liegt. (*Fig. e.*)



h. Sandiger Thon.
g. Feingeschichteter Thon.
f. Graugelber Sand (wellig).
e. Grauer, feingeschichteter Thon.
d. Wechsel von Thon und Sand.
c. Gelber Sand.
b. Grauer Sand.
a. Sandiger Thon.

Es waren keine Wanderblöcke in diesen Schichten zu sehen, aber Pegothokiten, und zwar viel härtere als die an der Wodla und Olonka.

Wenn die Wanderblöcke hier fehlten, so fand ich sie um so zahlreicher in dem durch seine Höhe (bis 150 Fuss) und seine Länge (7 Werst) berühmten Ås Pungaharju. Er liegt auf dem Postwege von Nyslot nach Kronoborg zwischen den Stationen Puttiko und An-

tola, und besteht aus Sand und rund abgeschliffenen Blöcken der verschiedensten Gesteine; erstere erreichen nur ausnahmsweise eine Länge von 10 Fuss und haben in der Regel nicht über 2 und 3 Fuss Durchmesser. Der ihnen beigesellte Grus erreicht einen Durchmesser von 1 Zoll.

An einem 10 Fuss hohen, künstlichen Profil war zu sehen, dass der, die dicht an einanderliegenden Blöcke und Gerölle überlagernde und nur kleine Gerölle und Grus enthaltende Sand feingeschichtet ist. Wir werden bei der Beschreibung dieses schönen Ås auf diesen Umstand zurückzukommen haben, und ich will nur erwähnen, dass der Pungaharju weder für eine Moräne, noch für eine, von den Wellen der beiden benachbarten Seen aufgeworfene Düne gehalten werden kann, wie Holmberg und Kutorga angenommen haben.

Eines der grossartigsten Bilder der Felszerstörung in unserem Norden, gewährt die Mündung des Wuoxenflusses in den Ladogasee, bei Keksholm. Die niedrigen Ufer und Inseln sind mit runden und scharfkantigen Blöcken förmlich überschüttet; sie liegen hier zu Hunderttausenden, und der reissende Strom rauscht zwischen ihnen hin. Die allermeisten sind offenbar aus dem Blocklehm und dem Blocksande herausgewaschen, der in der ganzen Umgegend mächtig ansteht.

Wenn man sich von Keksholm nach Wiborg begiebt, gelangt man kurz vor der Station Kiwinjemi an den ehemaligen Isthmus zwischen dem Wuoxen- und dem Suwandosee. Kutorga hat ihn c. l. pag. 22 und 23 beschrieben.

Man hat diese Landenge 1857 durchstochen und der Wuoxen hat sich in Folge dessen ein breites Bette durch den Diluvialthon und Diluvialsand gerissen, durch welches er nun in den Suwandosee abfliesst.

Im Durchbruche waren noch ein Paar hohe Pfeiler des durchrissenen Diluviums stehen geblieben, an denen man den steifen, grauen Lehm mit vielen Wanderblöcken, und über ihm eine ebenfalls blockreiche Sandablagerung beobachten konnte. Die Aehnlichkeit dieser Diluvialmassen mit denen im eigentlichen Russland vorkommenden ist so vollständig, dass man sie nicht von einander unterscheiden kann, was jedoch, wie wir gesehen haben, an vielen anderen Orten nicht der Fall ist, namentlich da, wo das Diluvium, wie an manchen Orten Finnlands, nur aus Sand und Gerölle besteht.

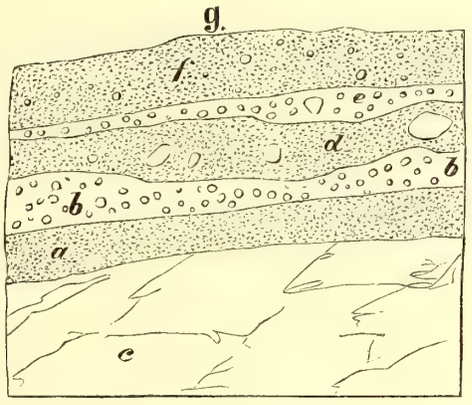
Einer blockreichen aus drei Schichten bestehenden Diluvialmasse bei Wiborg ward schon oben erwähnt; sie zeigt folgenden Durchschnitt in absteigender Ordnung:

a) Sand und Grus mit Gerölle und einzelnen, grösseren Blöcken.
b) Fein geschichteter, grünlicher und bräunlicher Thon mit wenigen Geröllen.
c) Sand und Grus mit Geröllen.

Dieses Diluvium lehnt sich an Granit an und bedeckt den Boden der Thäler, steigt aber auch auf die Thalsättel hinauf und ist sowohl hier als in den Niederungen auf Granit abgelagert.

Endlich habe ich noch eines Durchschnitts zu erwähnen, den ich 1859 in der Nähe von Helsingfors, an der Eisenbahn beobachtete. Er gehört zu der Kategorie der sandigen Diluvialmassen und zeigt die hier dargestellte Schichtenfolge:

In diesen Schichten liegen bis 4 F. mächtige Wanderblöcke.



f. Sand mit wenig Gerölle.

e. Grus mit Gerölle.

d. Sand mit grossen Geröllen.

b. Grus mit Gerölle.

a. Feiner, gelber Sand mit kleinen Geröllen.

c. Granit.

Blicken wir auf die Diluvialmassen Finnlands und des Olonezer Reviers zurück, so finden wir zwischen ihnen, im Ganzen, eine grosse Uebereinstimmung. Im Einzelnen aber unterscheiden sie sich von einander durch verschiedene Beschaffenheit der Wanderblöcke und Gerölle. So z. B. wird man im Olonezer Diluvium nie Rappakiwwi, im Finnländischen nie Onegaquarzit oder Granitbrekzie finden.

Und an dem Olonezer Diluvium haben wir deutlich wahrgenommen, dass seine Farbe und Beschaffenheit durch den lokalen Untergrund bedeutend modificirt wird, was in Finnland nicht der Fall zu sein scheint.

Nachdem wir die in diluvialen Thon und Sand eingehüllten Blöcke und Gerölle betrachtet, die wir nördlich vom Finnischen Meerbusen und von den Thälern der Neva, des Swir und des Andomaflusses zu beobachten Gelegenheit hatten, wenden wir uns an die südlich von dieser Linie verbreiteten Diluvien, wo sie, in grösserer Entfernung von ihrer ursprünglichen Heimath, als vollkommene, auf die Wanderschaft gegangene Fremdlinge erscheinen. Die sie umhüllenden Thon- und Sandmassen liegen hier an keinem Orte auf massigen oder krystallinisch-schiefrigen, sondern ohne Ausnahme auf mehr oder minder horizontalen, versteinerungsführenden Schichten.

Im Grossen und Ganzen besteht dieser Diluvialboden aus zwei Hauptabtheilungen, die sehr konstant immer dieselbe Stellung gegen einander einnehmen. Eine mächtige, thonige Ablagerung, die wir ein für alle Mal Blocklehm nennen wollen, ist die tiefere, ältere; eine ebenfalls ziemlich mächtige, sandige, die man Blocksand nennen könnte, bedeckt die thonige und ist also die jüngere. In den mittleren Gegenden Russlands gesellt sich, wie wir sehen

werden, noch ein drittes Glied zu diesen beiden, nämlich mehr oder weniger mächtige Sandablagerungen mit kleinen Geröllen und mit Grus krystallinischer Gesteine des Nordens. Sie bildet die Unterlage des rothen Blocklehms, ist stets dünn geschichtet, gelber Farbe und oft von Klüften durchsetzt.

Die chemische Zusammensetzung dieser, wie aller unserer Diluvialthone ist leider noch sehr wenig untersucht, und ihr Inhalt an Blöcken, Geröllen und Grus eben so wenig wie in dem Blocksande einer eingehenden, umfassenden Prüfung und Sichtung unterworfen worden. Und doch wäre es gar sehr an der Zeit, das verachtete, stiefmütterlich behandelte Diluvium endlich in den Kreis exakter und tief eingreifender Forschung zu ziehen.

Es würde ermüdend sein, wenn ich die Leser dieser Mittheilungen an die vielen Durchschnitte unserer Diluvien führen wollte, die ich auf meinen Reisen beobachtet und aufgezeichnet habe. Ich werde mich darauf beschränken, eine Auswahl besonders instruktiver Profile zu geben, die vielleicht genügen wird, eine allgemeine Vorstellung von dem Charakter dieser merkwürdigen Massen und von den Vorgängen zu geben, die bei ihrer Bildung stattgefunden haben.

Wir wollen auch hier mehrere von Nord nach Süd gerichtete Linien verfolgen und, an die Gegend südlich vom Ladogasee und St. Petersburg anknüpfend, zu den westlichen, nach Ingermannland und Estland vorschreiten.

Der ganze Isthmus zwischen dem Finnischen Meerbusen und dem Ladogasee besteht aus einer mächtigen, in einzelnen Bergspitzen bis zu mehr als 200 Fuss absoluter Höhe ansteigenden Diluvialmasse, in welcher man überall den Blocklehm und über ihm den Blocksand beobachten kann.

Im nördlichen Theile des Isthmus, zwischen Wiborg und Keksholm, kann man, namentlich in der Umgegend des ersteren, den Blocklehm auf Rappakiwwigranit unmittelber aufliegen sehen. Im südlichen Theile ist zwar kein Anstehendes zu sehen, wir werden aber vielleicht nicht irren, wenn wir annehmen, dass der Blocklehm hier in einiger Tiefe auf dem blauen silurischen Thone lagert. Es ist bekannt, dass dieser Thon trotz seiner geringen Härte der Zerstörung besser widerstanden hat, als die über ihm liegenden Glieder unseres Untersilurischen, nämlich des Ungulitensandsteins, Schieferthons und Vaginatenkalksteins, und dass er in Folge dessen unter dem aus diesen Schichten bestehenden Glint, am Finnischen Meerbusen und am unteren Wolchow, noch weit nach Nord vorspringt.

Wo und in welcher Tiefe unter der Oberfläche des Meeres und des Isthmus derselbe sich schliesslich auskeilt, ist unbekannt; dass er aber dem besagten Diluvio zum Untergrunde dient, dafür haben wir in dem Profile des St. Petersburger Bohrbrunnens den Beweis. In diesem Bohrloche ward der silurische Thon in 88 Fuss 5 Zoll Tiefe unter der Oberfläche erbohrt und zwar unmittelbar unter einer einer 26 Fuss 9 Zoll mächtigen, lockeren Sandschicht; über dieser liegt eine 8 Fuss 7 Zoll mächtige Schicht blauen Thones, über dieser 17 Fuss 9 Zoll mächtig, Blocklehm. Auf diesen folgt nach oben bläulicher, 4 Fuss mäch-

tiger Thon, dann grauer Ziegelthon, 17 Fuss 4 Zoll, und den Schluss des Profils nach oben macht eine 14 Fuss dicke Schicht lockeren, alluvialen Sandes.

Es bleibt somit, nach Ausschluss dieser 14 Fuss mächtigen, alluvialen, auf das Delta der Neva beschränkten Sandschicht, für die diluviale Ablagerung eine Mächtigkeit von 71 Fuss 5 Zoll. Nehmen wir zu dieser Zahl die bis 200 Fuss mächtigen Diluvialmassen auf dem Isthmus hinzu, so erhalten wir hier für das Diluvium eine Gesammtmächtigkeit von 271 Fuss.

Zum Studium des Diluviums eignen sich die Ufer der Neva und ihrer Zuflüsse und die Thaleinschnitte des ganzen Isthmus, vorzüdlich aber der hohe und ziemlich steile Abhang den der Isthmus in der Gegend von Pargolowa der sumpfigen Niederung zuwendet, in welcher St. Petersburg, Lachta und Systerbeck liegen.

Eine schöne Entblössung dieser Art befindet sich z. B. bei dem dritten Pargolowa, in der Nähe der Chaussee, wo ein Fahrweg von der Höhe hinab nach der Niederung führt.

Oben liegt ein lockerer Sand und Grus, gemengt mit Geröllen und Wanderblöcken. Die letzteren gehören verschiedenen Arten von Granit und Gneiss, dem Glimmerschiefer, Quarzit, Diorit und Aphanit an, und in dem Grus und dem Sande bemerkt man neben den vorwaltenden Körnern grauen und gelben Quarzits auch solche von rothem Orthoklas.

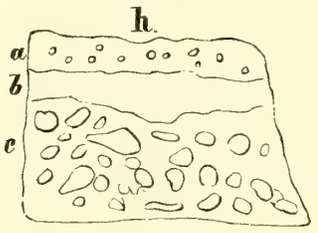
Am hohen Ufer des, bei dem ersten Pargolowo befindlichen Sees, erscheint dieser Sand in der Gestalt einer, nur mit wenig Blöcken gemengten Düne; bei der weiter südlich folgenden Poklonnaja Gora, liegen diese aber wieder viel zahlreicher in demselben. Unter dem Blocksande folgt an dem oben erwähnten Profile ein röthlich grauer, steifer Blocklehm, aus welchem man hier Ziegelsteine bereitet. Die in ihm liegenden Wanderblöcke scheinen eine Länge von 4 bis 5 Fuss kaum zu überschreiten; in der Regel bleibt sie unter diesem Maasse.

Dass der Blocklehm in der Nevamündung noch ziemlich tief unter das Meeresniveau hinabgeht, sahen wir schon oben am Profile des St. Petersburger Bohrbrunnens, in welchem er eine Mächtigkeit von 17 Fuss zeigte. Es wurden bei der Bohrarbeit ziemlich viele Gerölle aus ihm hervorgeholt, von denen das grösste, ein Granit, 9 Zoll lang und $22^1/_2$ Pfund schwer ist. Da der, unter diesem Blocklehm erbohrte Schwimmsand keine Spur von Unguliten enthält, so darf man ihn wohl nicht zum silurischen Schichtensystem, sondern muss auch ihn noch zum Diluvio rechnen. Dagegen bin ich geneigt, den über dem Blocklehm lagernden Thon, im Bohrloche, mit demjenigen zu identificiren, der in einem, bei der Alexandrowschen Stahlkanonengiesserei, am Schlüsselburger Wege, in 1 bis 15 Fuss Tiefe von der Erdoberfläche in einem Schachte aufgeschlossen wurde, und in welchem man verrottete Stücke von Birken und Pappeln oder Weiden fand. Und beide scheinen mir identisch zu sein mit dem Ziegelthone, der im ganzen Nevathale und dessen Seitenthälern vorkommt, und der aus einem Wechsel so feiner Thon- und Sandlagen besteht, dass ich in einer Thongrube am Schlüsselburger Wege, an einer 3 Fuss hohen Wand, ihrer 135 zählen konnte. Und dass ich diese, und alle ähnlichen, z. B. an der Wodla und Olonka vorkommenden Thone, für alte

Alluvionen oder jüngeres Diluvium halte, wurde schon oben ausgesprochen und dabei erwähnt, dass in dem Thone der Olonka wohl erhaltene Schalen jetzt lebender Süsswassermuscheln eingeschlossen sind.

Schreiten wir von dem Nevathale nach Süden vor, so begegnen wir an dem Wolchow, an der Msta und an deren Zuflüssen vielen mehr oder minder tiefen Einschnitten in das Diluvium, die einen belehrenden Blick in seine Beschaffenheit gestatten.

So kann man bei der Stadt Krestzy, an dem Flüsschen Chalowa, folgenden Durchschnitt beobachten. (*Fig. h.*)

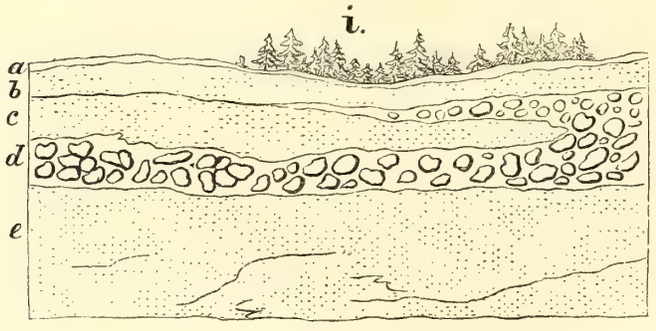


a. Gelbrother, thoniger Sand mit kleinen Geröllen.
b. Rother Sand ohne Gerölle.
c. Grober Grus mit Geröllen und Geschieben.

Die Geschiebe erreichen eine Länge von $2^1/_2$ bis 3 Fuss und bestehen aus Granit, Gneiss, Glimmerschiefer, quarzigem Sandstein, weissem, feinkörnigem Kalkstein, rothem Quarzit und Hornblendeschiefer. Wir erinnern daran, dass alle diese Felsarten im Olonezer Revier anstehend gefunden werden.

Dieses Profil zeigt, wie manches der unten folgenden, drei Ereignisse an; zuerst den Transport der Blöcke und ihren Absatz in der Grusschicht *c.* Dann die Ablagerung von geschiebelosem Sand und endlich die Bildung der oberen Schicht *a*, die in Bezug auf die Grösse der in ihr enthaltenen Gesteinsfragmente sich von der unteren wesentlich unterscheidet.

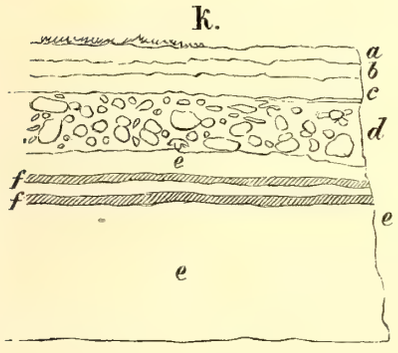
Wenn man von Krestzy den Weg nach Waldai einschlägt, so steigt man auf ansehnliche Höhen hinauf, und schon auf der ersten Station hat man Gelegenheit zu bemerken, dass die Anzahl der Wanderblöcke mit der Höhe der Gegend zunimmt. Sie liegen von Faustgrösse bis zum Durchmesser von einigen Fuss durcheinander. Auf der 15. Werst von Krestzy kann man links vom Wege, in einem Thale, in dem Diluvio das folgende Profil entblösst sehen.



a. Dammerde.
b. Gelbrother Sand.
c. Rother, thoniger Sand.
d. Grus mit vielem Gerölle und kleinem Geschiebe.
e Thoniger Sand.

An diesem Profil, das sehr an das vorhergehende erinnert, ist es auffallend, dass die Sandschicht *c* sich keilförmig in die Geröllschicht *d* hineindrängt. Der Boden des Flüsschens, an welchem es beobachtet wurde, ist ganz und gar von Geröllen und Geschieben bedeckt, die offenbar alle aus der Schicht *d* herausgewaschen sind.

Bei der Stadt Borowitschi tritt bekanntlich die Bergkalkformation am rechten Ufer der Msta zu Tage, und zwar nur die allertiefste Abtheilung derselben, nämlich der fette, graue Kohlenthon und in ihm zwei schwache Kohlenflötze.

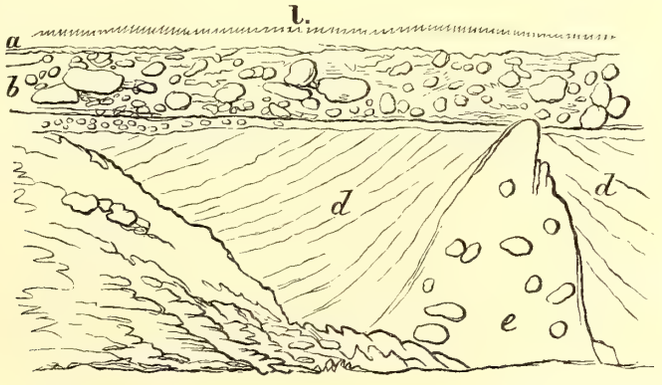


Unmittelbar über dem das Dach der Flötze bildenden grauen Kohlenthon *e* liegt eine 11 Fuss mächtige Schicht von Grus mit Geröllen und Geschieben *d* und diese ist von geröllefreiem Sand *a*, *b*, *c* überlagert. Einzelne Blöcke erreichen eine Länge von 4 bis 7 und bis 10 Fuss. (*Fig. k*).

Geht man von diesem Profil zwei Werst flussaufwärts, so zeigt sich zwischen der Geschiebeschicht und dem Kohlenthone eine Kalksteinschicht, deren Mächtigkeit allmählich von 2 Fuss bis 14 Fuss zunimmt, und in welcher unter anderen Versteinerungen auch Productus Gigas verkommt.

Es mag dieser Fall als Beispiel dienen, dass die Bergkalkformation vor der Ablagerung des Blocklehms durch Abspülen bedeutende Zerstörungen erfahren hat. Diese Erosionen in der Bergkalkformation können auch in anderen Gegenden Russlands, z. B. in dem Gouvernements Tula und Kaluga, nachgewiesen werden, wo ich ihrer bei einer früheren Gelegenheit erwähnt habe (Mém. de l'Acad. Imp. d. sciences de St.-Pétersbourg, Tome III, N. 9).

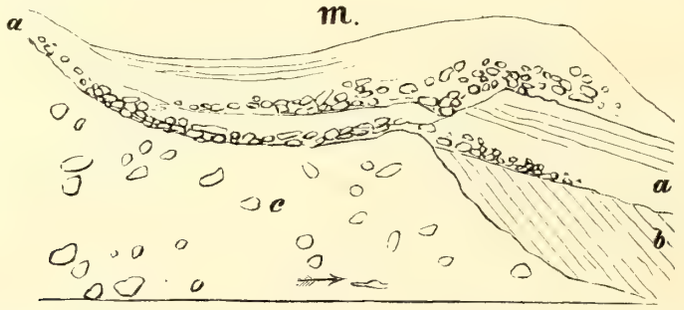
Sie stehen auch nicht allein da, sondern finden ihre Wiederholung sogar in dem sie bedeckenden Diluvio selber. Schöne Beispiele dieser Art konnte ich 1839 an dem linken Ufer der Msta, zwei bis drei Werst oberhalb der Stadt Borowitschi beobachten: (*Fig. l.*)



In diesem Profile lassen sich vier ganz verschiedene Ereignisse erkennen:

1. Die Ablagerung des rothen Blocklehms *e*.
2. Die theilweise, durch Abspülung bewirkte Zerstörung dieses Lehms, in Folge deren seine Oberfläche sehr uneben wurde, und Grate oder auch wohl einzelne ausgesparte Pfeiler auf ihr stehen blieben, ganz in derselben Weise wie ich das oben bei dem Durchbruche des Wuoxenflusses bei Kiwinjemi, in Finnland, und unlängst auch am diluvialen Thone am Ufer des Asowschen Meeres bei Taganrog beschrieben und abgebildet habe[3]).
3. Die nach dieser Erosion erfolgte Ablagerung des Sandes *d*. Man sieht zugleich ein gutes Beispiel davon, wie die untersten Sandschichten ein fast eben so steiles Fallen, wie die Seiten des Blocklehmgrats haben und wie sie sich, je weiter nach oben, desto mehr der horizontalen Lage nähern.
4. Die Ablagerung der Schicht *b*, die sich sodann allmählich mit Ackererde *a* bedeckte.

Das folgende, in derselben Gegend entblösste Profil, stimmt in der Hauptsache mit dem vorhergehenden überein und unterscheidet sich von ihm dadurch, dass die Grus- und Geröllemasse *a*, welche der Schicht *b* des vorhergehenden Durchschnitts entspricht, nicht horizontal, sondern in der einen Hälfte beckenförmig, in der anderen flussabwärts geneigt erscheint, und dass die geröllelose, der Schicht *d* des vorhergehenden Profils entsprechende Sandablagerung *b* in ihren einzelnen Schichten fast genau der Böschung des unter ihr liegenden Blocklehms *c* folgt. (*Fig. m.*)



Dass bei den, diesen Sandablagerungen vorangegangenen Abspülungen auch die hiesige Bergkalkformation angegriffen wurde, beweisen sowohl abgerundete Stücke von Steinkohle in dem Sande, als auch scharfkantige Fragmente vom Kalkstein der Bergkalkformation in den, diesen Sand bedeckenden Grus und Geröllelagen.

Wir haben bekanntlich in der Umgegend St. Petersburgs, z. B. am Pulkowaflüsschen, und hier in untersilurischen Schichten, so auch am Ilmensee in devonischen, Beispiele von lokalen Hebungen, in Folge deren die oben liegenden Kalksteinschichten gebrochen und zu beiden Seiten des unten liegenden, in den Spalt hinaufgedrängten Thones und Schiefertho-

1) Zur Frage über das behauptete Seichterwerden des Asowschen Meeres (Bull. d. l'Acad. Imp. des sciences).

nes, antiklinal auseinandergeschoben wurden. Das Profil *l* an der Msta erinnert zwar an diese Verhältnisse, gestaltete sich aber ohne Zweifel ursprünglich so, wie wir es jetzt sehen, und nicht etwa in Folge einer Hebung, die den Blocklehm zwischen die antiklinal fallenden Sandsteinschichten drängte. Von einer solchen Hebung müsste nämlich nothwendigerweise auch der unter den Diluvien liegende Bergkalk ergriffen worden sein, ein Umstand, der sich hier nirgends nachweisen lässt. Ueberall liegt der Bergkalk ungebrochen und ungestört.

Als ich im Jahre 1839 das Waldaiplateau bereiste, beschiffte ich die Msta von Borowitschi bis zur Mündung der Belaja, und hatte auf dieser Fahrt Gelegenheit zu bemerken, dass die Wanderblöcke im Blocklehm sehr ungleichmässig und wahrscheinlich in der Form von langen Bändern vertheilt sind, in denen sie dichter zusammen liegen, als in den blockärmeren Intervallen. Unsere bei niederem Wasserstande ausgeführte Fahrt wurde oft durch grosse, den Fluss verdämmende Anhäufungen von nordischen Wanderblöcken erschwert. Sie sind ohne Zweifel bei der allmählichen Vertiefung des Flussthales aus dem hier anstehenden Blocklehm und aus dem ihn überlagernden Blocksand herausgewaschen. Sowohl oberhalb als auch flussabwärts von solchen Schwellen bemerkten wir immer nur wenige oder gar keine Geschiebe und Gerölle.

Wir gelangten über Belskoi Pogost nach Scherechowitschi, an dem Flüsschen Prikscha, wo damals versuchweise auf Steinkohle gebaut wurde. Diese Oertlichkeit ist auch in Bezug auf Diluvial- und Alluvialgebilde nicht uninteressant, und ich will mich bei ihr einen Augenblick aufhalten.

Das Kärtchen Fig. *B.* Tafel 6 nahm ich an Ort und Stelle mit der Bussole auf:

Die Prikscha tritt bei Scherechowitschi aus einer engen und tiefen Thalschlucht, welche sie zwischen steilen Abhängen von ONO. nach WSW. durchströmt, heraus und verbindet sich in einem flachen, breiten Thale mit der der Msta zufliessenden Belaja. Da nicht nur die hohen Frühlingswasser, sondern jeder starke Regen sie anschwellen machen, so benagt das reissende Flüsschen seine steilen Ufer an allen einspringenden Winkeln und bringt immer wieder frische Entblössungen an denselben hervor. Diese bestehen zum Theil aus den hier anstehenden devonischen und Bergkalkschichten, zum Theil, und namentlich 1 bis 1½ Werst oberhalb der Einmündung in die Belaja, aus Diluvial- und Alluvialmassen.

Man überzeugt sich bald, dass diese hier eine grosse Weitung ausfüllen, welche ringsumher von den Rändern der benachbarten Plateaus begrenzt wird. Aus dem Thale gesehn, erscheinen diese Ränder als Gebirgszüge.

Dieser Thalkessel öffnet sich nach NO. und SW. durch das Thal der Prikscha und nach NW. durch drei flache Furchen. Sein Boden ist von einer 100 bis 140 Fuss mächtigen Ablagerung rothen Blocklehms bedeckt und auf der Thalsohle liegen Granitgeschiebe, die 5 Fuss im Durchmesser erreichen. Ueber dem Blocklehm lagert auch hier eine, mit vielen kleinen Geröllen nordischer, krystallinischer Gesteine, und Bruchstücken von Kalkstein vermengte Sandschicht. Die Gerölle erreichen mitunter einen Durchmesser von 2

Fuss; dieser beträgt aber meistens nur 1 bis 4 und 6 Zoll und man bemerkt unter ihnen bauptsächlich Granit verschiedenen Kornes und verschiedener Farbe, Gneiss, Quarzit, Feuerstein und dichten, weissen Kalkstein. Die beiden letzteren Gesteinsarten sind wohl ohne Zweifel der Bergkalkformation entnommen.

Der Bloeklehm und der ihn bedeckende Grus lehnen sich in diesem Thalkessel an das Devonische und den Bergkalk an und werden noch von einer eigenthümlichen, torfartigen Alluvion überlagert, die jedoch nur im Niveau der Prikscha erscheint. Sie besteht aus zusammengedrückten Blättern, Aesten und Stengeln jetzt lebender Baumgattungen, und aus thonigem Schlamm.

Eine ganz ähnliche Bildung hatte ich schon früher an der Msta, etwa 18 bis 20 Werst flussabwärts von Borowitschi, beobachtet, so z. B. in der Gegend des Gutes Beresnizy. Es ist ein zäher, grauer, schlammiger Thon, durch seine Beschaffenheit an den grauen Schlamm erinnernd, den der Fluss auch heute noch mit sich führt, und umschliesst grosse Anhäufungen von Fichtenstämmen und Zweigen und von Laubholzblättern. Die dunkelgraue, schwärzliche Farbe dieses festen, noch wohl erhaltenen Holzes deutet jenen langsamen, nassen Verkohlungsprozess an, der in solchen Fällen einzutreten pflegt, und die erwähnten Schichten an der Msta und Prikscha sind nichts Anderes als ältere Alluvionen dieser Flüsse, in welche ihre jetzigen Betten sich später einschnitten. Auch an dem Flusse Polomed, in der Nähe von Jashelbizy, kann man diesen Thon mit gebräuntem Holze und auf ihm einen Alluvialsand sehen. An demselben Flusse kann man auch eine andere bekannte Erscheinung beobachten, welche an die am Imatrafalle in Finnland erinnert. Die hohen, steilen Ufer des Polomed bestehen aus abwechselnden Lagen von lockerem, thonigem, glimmerreichem Sande ohne Gerölle, und von fettem, dunkelrothem Thon. In diesen Schichten, die mitunter einige Festigkeit haben, die ich aber doch für ein aus devonischem Material gebildetes Diluvium halte, liegen den Imatrasteinen ähnliche, ebenfalls aus dünnen Lagen bestehende Brillensteine, die, mit Säuren behandelt, aufbrausen und aus einem Gemenge von Thon, Sand und kohlensaurem Kalk zu bestehen scheinen. Sie haben die röthlichen und gelblichen Farben der sie umschliessenden Schichten.

Um von der Grossartigkeit sowohl dieser Diluvialmassen, als auch der in ihnen stattgehabten Erosionen eine Anschauung zu geben, mag die 5 Werst flussaufwärts von Borowitschi im Sommer 1839 nach der Natur gezeichnete Ansicht des Mstathales dienen. (*Fig. 20.*) Das 120 bis 150 Fuss hohe, rechte Ufer ist hier an den einspringenden Winkeln den Angriffen der hohen Wasser ausgesetzt, und kehrt daher dem Flusse steile Abhänge *b* mit vielen frischen Entblössungen des Diluviums und der älteren Alluvien zu, und die scharfen Ränder der Ebenen *a* treten in Folge von Abrieselungen immer weiter landeinwärts zurück.

Aus dieser Gegend wäre noch zu erwähnen, dass an einem anderen Zuflusse der Msta, an der Lnänaia, in einer 42 bis 50 Fuss mächtigen, mit Geschieben und Geröllen finnländischer und Olonezer Gesteinsarten beladenen Sandschicht, auch Hornstein- und Kalkstein-

stücke vorkommen, in denen man Korallen und einen Nautilus der Bergkalkformation bemerken konnte. Ja, es fanden sich in ihr auch eckige Stücke von Steinkohle. Es ist nicht unmöglich, dass dieses Geröllelager eine ältere Flussalluvion ist, wie denn überhaupt die eigentlichen Diluvien (Blocklehm, Blocksand) in vielen Fällen schwer von den Alluvien der Flüsse zu unterscheiden sein dürften. Nur wenn man an einem See oder Flusse Thon oder Sand mit Geröllen und ausserdem mit wohlerhaltenen Schalen jetzt lebender Süsswasserconchilien oder mit gut erhaltenen Resten jetzt lebender Pflanzen findet, darf man ihnen ein jüngeres Alter zuschreiben als dem Blocklehm, vorausgesetzt, dass diess nicht ausserdem durch die sichtbare Auflagerung auf letzterem möglich wird.

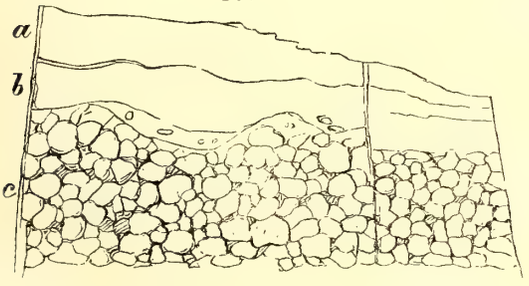
Auf dem Wege von Borowitschi nach Waldai kann man dieselbe Erscheinung beobachten, deren ich schon oben erwähnte. Auf der zweiten Station von Borowitschi überschreitet man den Kulminationspunkt des Plateaus. Das Terrain ist hier sehr koupirt; ein steter Wechsel von kleinen, rundlichen oder langgezogenen Hügeln, mit ebenso gestalteten Senkungen, deren Boden zum Theil trocken, zum Theil mit Sümpfen und Seen angefüllt ist. Und diese Hügel sind zweierlei Art: entweder bestehen sie aus Blocklehm, oder aus losem Sande, in welchem man nur sehr wenige oder gar keine Wanderblöcke und Gerölle bemerkt.

Wie gewaltig die Anhäufungen von Blöcken und Geröllen des Nordens, selbst noch in der Nähe von Moskwa sind, mag folgendes Beispiel zeigen.

Von den vielen erratischen Blöcken, die man vor Jahren an der von St. Petersburg nach Moskwa führenden Strasse sah, erblickt man jetzt nichts mehr. Sie sind zum Bau der Chaussée und der Eisenbahn verwendet worden. Da man der Blöcke aber noch bedarf, holt man sie jetzt nicht mehr von der Oberfläche der Erde, sondern aus dem Innern. Und da scheint ein unerschöpflicher Vorrath derselben vorhanden zu sein.

Etwa 12 Werst südlich von der Stadt Klin oder 69 Werst nördlich von Moskwa, in der Nähe des Dorfes Kessjkowa, besuchte ich 1850 einen hier angelegten, offenen Bau, in welchem Wanderblöcke und Grus gefördert wurden. Hier war folgender Durchschnitt zu sehen. (*Fig. n.*)

n.

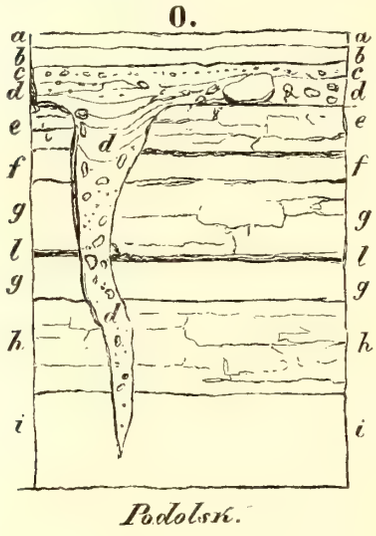


a. Röthlicher Lehm, 7 Fuss dick, enthält fast gar keine und nur sehr kleine Gerölle.
b. Röthlichgrauer Lehm, auch fast ganz ohne Gerölle; diese erscheinen nur an der Basis, wo *b* auf *c* aufliegt.
c. Dicht an einander gedrängte, runde oder an den Kanten abgestumpfte Gerölle von Graniten verschiedener Art, von Diorit, Quarzfels, Glimmerschiefer, Gneiss und anderen; auch Kalksteinstücke mit Cidaris rossicus aus dem oberen Bergkalke; einige Blöcke erreichen einen Durchmesser von 2 Fuss, die meisten sind geringer, bis zu kleinem Gerölle. Zwischen den Geröllen sind die Räume von rothbraunem, thonigem Sand und von Lehm angefüllt. Sichtbare Mächtigkeit. 6 Sashen = 42 Fuss.

Eine grosse Anzahl von Durchschnitten im Diluvio, die ich auf wiederholten Reisen in den Gouvernements Twer und Moskwa zu beobachten Gelegenheit fand, bieten nichts dar, was hier erwähnt zu werden verdiente; aber einer Erscheinung habe ich doch zu ge-

denken, da sie überhaupt in unserem Lande zu den seltenen gehört; ich meine durch Diluvium ausgefüllte Spalten in paläozoischen Schichten.

Fünfunddreissig Werst südlich von Moskwa schneidet der Pachrafluss bei Podolsk tief in den oberen Bergkalk ein, der hier in schönen, durch Steinbruch entblössten Profilen zu Tage liegt. Am rechten Ufer, in der Nähe der Stadt, zeichnete ich 1841 das folgende Profil (*Fig. o*).



a. Braune, thonige Dammerde.
b. Gelbrauner Sand.
c. Gelbbrauner Sand mit Geröllen von Bergkalk und krystallinischen, nordischen Gesteinen.
d. Braun- und gelbgestreifter Sand mit Zwischenlagen braunen Thones. In den unteren Schichten sehr viel Gerölle von Granit, Quarzit etc. und eckige Bruchstücke von Bergkalk. Der Granitblock *k* hat 4 Fuss Durchmesser und ist sehr verwittert.
e. Weisser, mergeliger, löchriger Kalkstein.
f. Gelblichweisser Mergel mit vielen Bruchstücken von Cidaris rossicus, Encriniten, Spirifer, Korallen.
g. Fester, dichter, weisser Kalkstein mit Feuersteinnestern und Spirifer Mosquensis.
l Dünne Mergelschicht in *g*.
h. Gelber, dichter Kalkstein mit Spirifer Mosquensis, Bellorophon, Encriniten, Lithostrotion floriforme, Productus antiquatus, Productus punctatus.
i. Dichter, hellgrauer Kalkstein in dicken Bänken. In ihm eine $1\frac{1}{2}$ Zoll dicke Schicht von grünem Thon.

Man sieht wie, nachdem sich der untere, schmälere Theil der Spalte angefüllt hatte, sich das Diluvium im oberen, breiten Theile, in deutlich abgegrenzter Lage, muldenförmig absetzte, und wie die folgenden Lagen sich immer mehr der Horizontalität nähern, bis diese oben vollständig eintritt. Der ziemlich stark abgerollte Block *k* ruht unmittelbar auf dem Kalkstein *e*.

Als ein Beispiel, wo der eigentliche Blocklehm Felsspalten ausfüllt, mag der folgende, im Jahre 1837 beobachtete Durchschnitt am Pulkowkaflüsschen, unweit der Pulkowasternwarte, 20 Werst südlich von St. Petersburg, dienen.

Strangways und Pander haben schon vor vielen Jahren die Störungen beschrieben, welche man an den untersilurischen Schichten am Pulkowkaflüsschen beobachten kann. Der Orthoceratiten- (Vaginaten-) Kalkstein erscheint hier an einigen Stellen gebrochen und zu beiden Seiten eines gewaltsam von unten in den Bruch hineingedrängten Keils von schwarzem, bituminösem Thonschiefer, antiklinisch fallend. Geht man von diesen Hebungen flussabwärts, so sieht man den Kalkstein zuerst an beiden Ufern wieder schwach nach Süden fallen. Er lagert hier auf blauem Thon, der aber nicht mit dem das unterste Glied unseres silurischen plastischen grünlichblauen Thon zu verwechseln ist, da unter demselben wiederum Kalkstein folgt.

Noch weiter abwärts tritt am rechten Ufer eine Felswand hervor, in welcher man horizontale Schichten röthlichen, gelben, grünlichen und hellgrauen Kalksteins *d* mit einander

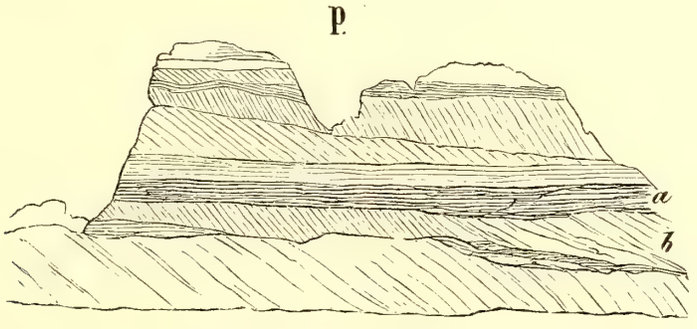
wechseln sieht. An einer Stelle sind sie gebrochen; ein vertikaler Spalt geht in unbestimmte Tiefe, und an seiner anderen Seite haben die Schichten ein Fallen von circa 20 bis 25 Grad hora 1 bis 2 SW. Auch hier hat sich der schwarze Thonschiefer und der blaue Thon *a*, von unten heraufgedrängt.

Der Spalt ist mit Lehm angefüllt, welcher unmittelbar von dem Blocklehm *e* ausgeht. Auch an diesem Beispiele kann man sehen, wie vor dem Absatz des Diluviums eine Nivellirung der Erdoberfläche stattgefunden haben muss, da die durch solche lokale Hebungen hervorgebrachten Unebenheiten gar nicht mehr vorhanden sind. (*Fig. 21.*)

Geht man von Podolsk weiter nach Süden, so verschwinden allmählich, ehe man Tula erreicht, fast alle nordische Wanderblöcke, sowohl an der Erdoberfläche, als auch im Diluviallehm. Die von Moskwa nach Tula geführte Chaussee ist nur bis in die Gegend von Serpuchow aus nordischem, erratischem Material und weiter nach Süden bis Charkow aus devonischem und aus Gesteinen der Kreideformation gebaut. Dieses Fehlen der Wanderblöcke ist einerseits ein empfindlicher Mangel bei dem Bau der Strassen, andererseits erleichtert er gar sehr die Bestellung der Aecker und das Niederbringen der vielen Bohrlöcher, die man im Tulaer und Kalugaer Gouvernement zur Aufsuchung von Steinkohlenlagern angelegt hat und fortwährend noch anlegt.

Dass aber kleines Gerölle nordischer Gesteine viel weiter im Süden angetroffen wird, habe ich schon oben und vor Jahren in einer die devonische Formation des centralen Russlands behandelnden Schrift nachgewiesen (Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reiches von Baer und Helmersen, 21. Bändchen, pag. 50) und ich will dieses Vorkommens nochmals gedenken.

Auf dem Wege von Sadonsk nach Woronesh treten zwischen den Poststationen Chlewnoje und Jaroslavez Hügel auf, die aus feingeschichtetem, fest zusammengebackenem Sande von weisslicher, gelber und brauner Farbe bestehen. (*Fig. p.*) An einer künstlich entblöss-



ten Wand konnte man die mannifaltigste Diagonalstreifung beobachten; in den Schichten *a* und *b* kommen Körner von Quarzfels und Lydit und Nester von Thon, umgeben von einer ochrigen Rinde vor.

An dem benachbarten, ganz ähnlichen Durchschnitte bemerkte ich in der Grusschicht, 14 Fuss unter der Erdoberfläche, eine Anzahl von Geröllen bis 4 Zoll im Durchmesser. Es

waren feinkörniger, rother Granit, feinkörniger weisser Granit, grobkörniger weisser Granit und grüner Quarzfels nebst kleinen, sehr glatt polirten Bruchstücken von schwarzem Lydit.

Wir wollen uns jetzt in eine westlicher gelegene Gegend begeben und zuerst das Diluvium am Südufer des Finnischen Meerbusens betrachten.

Auf dem hohen Rand des aus untersilurischen Schichten bestehenden Glints kommen, meines Wissens, nie mächtige Diluvialmassen vor, sondern es pflegen die nordischen Wanderblöcke und Gerölle in einer dünnen Hülle von Dammerde, Lehm oder Sand unmittelbar auf dem Vaginatenkalksteine aufzuliegen.

Als Beispiel mag der 3 Werst nordöstlich von dem Gute Fall (30 Werst westlich von Reval) zum Meere abfallende Glint dienen. (*Fig. 22*).

Abgerundete Blöcke von Granit, Gneiss und anderen krystallinischen Gesteinen liegen in und auf der dünnen Schicht schwarzer Ackerde *a*, welche den Vaginatenkalkstein *b* unmittelbar bedeckt. Der unter dem Kalkstein liegende weiche Thonschiefer *c* und der den unteren Theil des Profils bildende lockere Ungulitensandstein *d*, werden von der brandenden See und durch das Gefrieren des in sie eingedrungenen Wassers benagt, so dass von Zeit zu Zeit der langsamer zerfallende und daher oft über sie hinaushängende Kalkstein *b*, und mit ihm die auf seiner Oberfläche liegenden Wanderblöcke und Gerölle, an den Fuss des Glints hinabstürzen.

Hier kann es nun leicht geschehen, dass die Blöcke, wenn sie im Wasser liegen, im Frühling von dem sie umgebenden Eise fort und an eine andere Stelle getragen werden. Sie gehen so nach Jahrtausendelanger Ruhe wieder auf die Wanderung.

In der Mündungsgegend und bis an den Wasserfall hin, ist der silurische Kalkstein von Sanddünen bedeckt, welche die Ufer des Flüsschens Fall zu beiden Seiten begleiten. Der Sand ist lose, zeigt nur hin und wieder etwas mehr Zusammenhang und Absonderung in Bänke. Einzelne Schichten enthalten eine grosse Menge zwei bis drei Zoll grosser Gerölle von krystallinischen Gesteinen Finnlands. Zwischen dem Wasserfalle und der weiter flussabwärts befindlichen Kettenbrücke, kann man diesen Dünensand auf blauem Lehm aufliegen sehen, in welchem sehr viele Gerölle und Blöcke von Granit, Gneiss, Quarzit, Syenit, Kalkstein und Thonschiefer enthalten sind; er erlangt beim Trocknen an der Luft eine bedeutende Härte und in der Nähe des auf einer Sanddüne erbauten, aber vor seiner Vollendung schon in eine Ruine zerfallenen Hauses Merremois, kann man seine Auflagerung auf Ungulitensandstein beobachten.

Ich lernte, als ich 1838 Fall besuchte, auch jene merkwürdigen Lager von Kalksteingeröllen kennen, welche später die Erforscher der Ostseeprovinzen Schrenck[1]), Grewingk[2])

1) A. v. Schrenck. Uebersicht des oberen silurischen Schichtensystems Liv- und Ehstlands, vornämlich ihrer Inselgruppe. Archiv f. Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. 1. Band, pag. 1.

2) Geologie von Liv- und Kurland. Von Dr. C. Grewingk, 1861, pag. 62 ff. (Im Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. 11. Band 1861.)

und Fr. Schmidt[1]) ausführlicher beschrieben haben, und die man geneigt ist, für alte Uferwälle zu halten.

In der Nähe des Fremdenhauses zu Fall sieht man unter den Sandbügeln und zwar unmittelbar über dem hier anstehenden Vaginatenkalksteine, eine aus Kalksteingeröllen bestehende Schicht. Die tafelförmigen, an den Kanten durch Reibung abgerundeten Kalksteinstücke liegen lose, ohne alles Bindemittel, über einander gehäuft, und zwar so, dass ihre Flächen eine mehr oder weniger horizontale Lage haben.

Hier ist aber auch noch derjenigen Lager zu erwähnen, in denen Fr. Schmidt Erzeugnisse der Glacialperiode erkannt zu haben glaubt. (Bullet. de l'Acad. d. sc. de St.-Pétersbourg, tome VIII, pag. 358.)

In Schweden sind, namentlich durch die Untersuchungen von Post (1845), die Krossstensbäddar oder Glaciallager bekannt. Sie bestehen aus scharfkantigen, ungerollten Gesteinsbruchstücken, die zuweilen polirt und geschrammt und durch ein feines Gesteinsmehl mit einander so fest verkittet sind, dass das Gestein in vorkommenden Fällen mit Pulver gesprengt werden muss. Das Material der Kross-stensbäddar ist entweder lokal, oder von anderen Orten, aber immer vom oberen Theile der Thäler entnommen, in denen, oder vor denen man die erwähnten Lager findet. Letztere sind ungeschichtet, die Gesteinstrümmer liegen unregelmässig durch einander, und man hält jetzt in Schweden die Krosssteinlager für Grundmoränen von Gletschern, die in einer vorgeschichtlichen Zeit das Land bedeckten.

Magister Schmidt fand im Jahre 1864 den Kross-stensbäddar vollkommen entsprechende Lager zuerst auf dem Herrn von Middendorff gehörigen Gute Pörrafer, dann in Awandus, dem Besitze des Grafen Lütke, in Estland, und an anderen Orten dieser Provinz und auf der Insel Oesel. Sie sind bei den Ursassen dieser Gegenden unter den Namen Richk und Plink bekannt und bilden, von Lehmlagern bedeckt, den Untergrund der fruchtbarsten Landstriche Estlands.

Der Richk oder Plink ist ein ungeschichtetes, aus unregelmässig zusammengehäuften und zusammengepressten, mehr oder weniger scharfkantigen Steinen bestehendes Lager, und diese Steine sind entweder Bruchstücke der silurischen Kalksteinlager Estlands, oder der krystallinischen Gesteine Finnlands; es haftet an ihnen ein feines, durch Friktion entstandenes Gesteinsmehl.

Schmidt fand den Richk immer auf silurischem Gestein aufliegend und beobachtete an den Steinen polirte und geschrammte Flächen. Ja, an einem grossen, im Richk befindlichen Granitblocke beobachtete er, zwischen Kerro und Lelle, im nördlichen Livland, auf der polirten Oberfläche tiefe Schrammen, welche die in ganz Est- und Livland gewöhnliche

1) Untersuchungen über die silurische Formation von Estland, Nord-Livland und Oesel von Friedr. Schmidt. (Dorpater Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. Band II. Erste Lieferung. Fr. Schmidt: Untersuchungen über die Erscheinungen der Glacialformation in Estland und auf Oesel. (Bulletin de l'Acad. d. sc. de St.-Pétersbourg, tome VIII, pag. 348 und ff.)

Richtung der Schrammen von NW. nach SO. haben. Schmidt sieht darin den Beweis, dass alles «Scheuermaterial» über diesen Block hinweggegangen ist, ohne dass er dabei die ein Mal eingenommene Stellung geändert hätte, und spricht überdiess die Meinung aus, dass in den Richklagern Bruchstücke nördlich anstehender Gesteine vorherrschen, was genau mit der Richtung der Schrammen zusammenhängt, die bei dem Vorschieben der Richkmassen nach Süden entstanden sind. «Dass das Hauptagens», sagt Schmidt weiter, «bei diesem Vorrücken das Eis gewesen ist, und zwar eine zusammenhängende, grosse Eisthätigkeit, die sich von Schweden und Finnland über unser Gebiet verbreitete, das scheint mir jetzt festzustehen.

Die Richtigkeit dieser auf Grundlage vergleichender geologischer Untersuchungen gewonnene Ansicht, ist vor Kurzem in der Baltischen Wochenschrift, 1867, N. 21 von dem Professor der Chemie in Dorpat, C. Schmidt, vom Standpunkte der chemischen Geologie aus bezweifelt worden.

Professor Schmidt unterwarf den Richk von Pörrafer, so wie den seinen Untergrund bildenden, obersilurischen Dolomit, mit Ptilodictia lanceolata Goldf. und Spirigerina reticularis, der chemischen Analyse und gelangte zu der Ueberzeugung, «dass die Richkfragmente durch mechanische Zerklüftung (Wintersprengung) abgespaltene Bruchstücke des anstehenden Dolomituntergrundes, mit letzterem paläontologisch und chemisch identisch sind, und dass ihre genetischen Beziehungen zum Untergrunde dieselben sind, wie die der Glintbruchstücke, die die Felder Nordestlands oft so massenhaft bedecken, dass man statt eines Ackergrundes Strassenpflaster zu sehen glaubt».

Diese Anschauungsweise hat eine Entgegnung des Herrn Fr. Schmidt veranlasst, welche ich mit seiner Genehmigung hier als besondere Notiz einschalte, ohne mich selbst schon jetzt für die eine oder andere Meinung zu entscheiden. Nur darin möchte ich schon gegenwärtig mit dem Verfasser der Notiz übereinstimmen, dass dieser Gegenstand zu seiner definitiven Erledigung noch mancher Beobachtung an den besprochenen Massen selbst, so wie mancher chemischen Analyse der dieselben zusammensetzenden Substanzen bedarf.

Horizontale Kalksteinlager, die durch Wintersprengung in scharfkantige Stücke zerfallen sind, habe ich in der Bergkalkformation des Tulaer Gouvernements, namentlich bei der Kohlengrube Tawarkowa, südlich von Bogorodizk, beobachtet und beschrieben (Mém. de l'Académie Imp. d. sc. de St.-Pétersbourg, Tome III, N. 3, und Bulletin de l'Acad. de St.-Pétersburg, Tome IV, pag. 449—453). Sie entsprechen einigermassen dem estländischen Richk oder Plink, unterscheiden sich aber von ihm dadurch, dass die Stücke nicht durch Steinmehl, sondern durch Diluviallehm und Kalksteingrus locker verkittet und ohne alle Spuren von Friktion sind.

Aehnliche lockere, an dem Orte ihres Vorkommens entstandene Brekzien werden sich sicherlich auch auf den silurischen Kalksteinen Estlands und auf den devonischen Kalksteinen Livlands auffinden lassen, und wenn man an ihnen keinerlei Friktionsphänomene und keine Beimengung von nordischen Wanderblöcken wahrnimmt, so wird man veranlasst

sein, sie für eine nach der erratischen Periode entstandene Veränderung anstehender Kalksteinschichten zu halten.

Friktionsbrekzien, die ihrer Zusammensetzung nach den von Professor C. Schmidt beschriebenen sehr ähnlich sehen, konnte ich im Gebiete der devonischen Kalksteine am Ilmensee, zwischen Retlö und Pustosch beobachten (*Fig. 33*).

Ein dunkelrother, sehr thoniger Kalkstein *b*, der ausserordentlich reich an Versteinerungen ist (Spirigerina reticularis, Spirifer tenticulum, Terebratula Helmerseni Buch, in der grössten Menge) liegt zwischen zwei hellen, dichten, an Petrefakten armen Kalksteinschichten *a* und *c*. Diese Schichten sind verworfen und über einander geschoben und dabei in der Kluft *e* eine Reibungsbrekzie *e* entstanden, die aus scharfkantigen, mitunter etwas abgerundeten Bruchstücken des rothen und der beiden hellen Kalksteine besteht. Ein feines lockeres Kalkmehl verbindet die Bruchstücke, und wenn auch diese Massen bisher keiner chemischen Analyse unterzogen wurden, so lässt sich schon aus den Umständen ihres Vorkommens mit Sicherheit schliessen, dass sie die Zusammensetzung der Gesteine haben werden, durch deren Zerreibung sie offenbar entstanden sind.

Professor Grewingk (Geologie von Liv- und Kurland, pag. 76) beschreibt eine bei Kardis, im nördlichen Livland vorkommende, aus weissem Kalkpulver und Kalksteinknollen bestehende Ablagerung, die ebenfalls zum Richk zu gehören scheint, und hält ihre Entstehung schon deshalb für keine örtliche, weil sie an alten Dünen abgesetzt ward, und das Material zu ihrer Bildung wahrscheinlich von dem, weiter nördlich, im östlichen Estland anstehenden Borealis-Kalkstein entnommen wurde.

Ich lasse hier Fr. Schmidts Notiz folgen.

Notiz über neuere Untersuchungen

im Gebiete der

Glacial- und Postglacialformation in Estland und Schweden

von

Mag. Fr. Schmidt.

Seit der Herausgabe meines Artikels «Untersuchungen über die Erscheinungen der Glacialformation in Estland und Oesel» im «Bulletin scientif. T. VI der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, 1865» habe ich Gelegenheit gehabt, durch eine zweite Reise nach Schweden und durch neuere Untersuchungen in Estland, meine Kenntnisse der einschlagenden Erscheinungen zu erweitern. In Estland bin ich seit dem verflossenen Sommer, 1867, mit einer speziellen geologischen Aufnahme des Landes beschäftigt, die ich im Auftrage der Estländischen Ritterschaft auszuführen habe.

Im Wesentlichen muss ich an meinen früher geäusserten Ansichten festhalten, doch kann ich jetzt einige weitere Aufklärungen geben.

Was zunächst die Grandrücken betrifft, so bin ich auch neuerdings in der Meinung bestärkt worden, dass unsere Grandrücken mit den alten und neuen Strandlinien unserer Küsten ihrer Entstehung nach zusammen gehören und nicht von ihnen zu trennen sind. Ebenso verhalten sich die Strandwälle der Insel Gothland, die eben fast nur längs den Küsten ausgebildet sind. Mit den schwedischen Åsar ist die Uebereinstimmung, wie ich mich durch Augenschein und durch die Belehrungen der schwedischen Geologen (namentlich Hr. H. v. Post) überzeugt habe, nur eine scheinbare. Während unsere Grandrücken im Innern des Landes immer die höchsten Stellen des Landes einnehmen und im nördlichen Estland namentlich die Wasserscheide der parallel von SW. nach NO. fliessenden Bäche bilden, ziehen sich die schwedischen Åsar vorzugsweise längs dem Grunde von Thalbildungen hin, deren Seitenwände von anstehendem Gestein oder glacialem Krossskensgruss gebildet werden, wie man sich vielfach auf den Karten der schwedischen geologischen Aufnahme überzeugen kann. Sie bestehen nach v. Post in ihrem Kern (kärna) aus einem Haufwerk loser Steine, die weiter nördlich (entsprechend der Richtung der Glacialschrammen) anstehen, und sind oben von geschichteten Lagern von Sand, kleinen Rollsteinen und geschichtetem Thon bedeckt. In diesen oberen Lagern finden sich in niederen Niveaus, bis über 100 Fuss auf der Ostseeabdachung, Einlagerungen von Muschelschalen, deren Thiere noch jetzt in der Ostsee leben. Nur diese oberen, geschichteten Lagen hält man für marinen Ursprungs, während v. Post den aufgehäuften Kern der Åsar für Mittelmoränen anspricht. Die geschichteten Thon- oder Mergellagen (hoarfvig lera), die oft die Seiten der Åsär bedecken, haben eine grosse Verbreitung in Schweden und steigen, wie die neueste Uebersichtskarte im 7. Heft des schwedischen geologischen Kartenwerks zeigt, bis gegen 500 F. an. Man hält diesen geschichteten Thon für eine Meeresbildung, die gleich nach dem Rückzug der Gletscher (von denen der überall verbreitete Kross-stensgruss herrührt) in einem kalten Meere abgesetzt wurde, und hat in dieser Bildung auch wiederholt die hochnordische Muschel Goldia arctica gefunden, die jetzt dem Eismeer eigenthümlich ist. Bei uns ist kein sicheres Aequivalent dieses geschichteten Mergels nachzuweisen gewesen. Wohl aber findet sich in den Niederungen und den früheren Buchten der Wiek ein geschichteter dunkler, (freiliegend oder von muschelführendem Sand und Gruss bedeckt) schwefelhaltiger Thon, der sich noch jetzt als heilsamer Meeresschlamm bildet und auch in Schweden sein Aequivalent in dem schwarzen Thon (Swartlera) findet, der an vielen Orten in den alten Buchten des Mälar gefunden ist und dem hoarfiga lera aufliegt. Unsere Thonlager im Innern des Landes scheinen grösstentheils Süsswasserbildungen zu sein; sie lagern dem bei uns so wie in Schweden über das ganze Land verbreiteten Kross-stensgruss (bei uns Richk oder Plink) auf, auf den wir nachher zurückkommen.

Die grosse Analogie in der Bildung unserer Strandwälle und tiefer im Lande gelegenen Grandrücken machte es auffallend, dass bisher bei uns tiefer im Lande noch keine subfossilen Ostseemuscheln gefunden waren. Ich habe im verflossenen Sommer die Geröllablagerungen der Wiek sehr genau untersucht und folgende hier einschlägige Resultate gefunden. Wo an

Küsten starke Brandung ist, bilden sich Strandwälle mit stark abgerundeten Geröllen und selten erkennbaren Muschelschalen, die bei ihrer Zartheit sehr leicht zerstört werden. Diese Geröllbänke ziehen sich auf vorgebildeten Untiefen als schmale Grandrücken ins Meer hinein, oder erscheinen als schmale, langgestreckte Inseln, wie vielfach in dem Meere zwischen Dago und Hapsal zu beobachten ist. (So an der Spitze der Inseln Worms und Kassar, an den Inseln Harri und Hestholm.)

Für gewöhnlich sind aber die Strandwälle nicht hoch aufgeworfen, sondern erscheinen als flache Schwellen, die aus Sand und eckigen, wenig gerollten Gesteinsbruchstücken bestehen; diese enthalten neue Meeresmuscheln in grosser Menge. Diese Bildung erstreckt sich auch als alter Meeresboden über einen grossen Theil des Flachlandes der Inseln Dago, Worms, Nuckö und der Umgegend von Hapsal. Oft sind diese flachen Strandwälle von Küsteneis zu unregelmässigen Hügeln zusammengeschoben, die von gleichfalls vom Eise herangeschobenen, erratischen Blöcken besetzt sind, wie ich solche Blocktransporte jetzt von den Küsten der Wiek in ausgedehntem Maassstabe kenne und selbst mehrfach angeschobene Blöcke, mit Furchen hinter sich und einem Granthaufen vor sich, gesehen habe.

Diese flachen Küstenwälle nun, mit den noch jetzt die Ostsee bevölkernden Muscheln: *Tellina baltica*, *Cardium edule*, *Mytilus edulis*, *Paludinella stagnalis*, (dazu kommt die jetzt hier ausgestorbene *Littorina litorea* auf den hohen Strandwällen von Dago) lassen sich etwa 30 bis 40 Fuss hoch und 20 Werst landeinwärts verfolgen (so noch zwischen Pönal und Pallifer). Weiter ins Innere und zum Theil auch in einem höheren Niveau (so bei Piersal 30 Werst vom Meer) habe ich sonderbarer Weise in ähnlichen, alten Uferwällen aus wenig gerollten Steinen, keine echten Meeresmuscheln mehr gefunden, wohl aber Brakwasserformen wie *Paludina baltica* und echte Süsswassermuscheln, wie *Ancylus fluviatilis* und Bruchstücke eines nicht näher zu bestimmenden Unio.

Im Festlande kenne ich den nämlichen Ancylus noch von Mannalas (auch ziemlich hoch), von Padis (im Geröll eines landeinwärts fallenden Abhanges) und mit *Paludina baltica* zusammen von der Kirche Karusen. Hier sind die Verhältnisse derartig, dass man an Ablagerungen von Geröllen am Ufer einer Brakwasserbucht denken kann, indem nach NW. auf dem Wege nach Matzal das anstehende Gestein stärker ansteigt und an seinem Abfall nach der See zu die bekannten Meeresmuscheln zeigt, während der landeinwärts gerichtete Abhang an mehreren Stellen nur *Paludina baltica* im Geröllgruss finden lässt. Am auffallendsten ist das Zusammenvorkommen des *Ancylus fluviatilis* mit der *Paludina baltica*; ersterer ist jetzt nur aus fliessenden Bächen, nicht einmal aus Seen bekannt. Ich glaube mir nur dadurch helfen zu können, dass ich annehme, es werde mir noch gelingen, meinen subfossilen Ancylus von unserem *Ancylus fluviatilis* zu unterscheiden. Es giebt auch schon einen sehr ähnlichen *Ancylus baicalensis*, aus dem Baikalsee, wo ja mancherlei marine Crustaceen gefunden sind, die für eine frühere Verbindung mit dem Eismeer sprechen. Von *A. lacastris* ist meine Muschel ganz verschieden.

Ganz auffallend ist das Zusammenvorkommen von unserem *Ancylus* mit *Paludina bal-*

tica in dem Geröllrücken, der auf der Höhe der Insel Moon, von der Kirche sich einige Werst weit nach S. erstreckt. Hier ist es schwer, die Begränzungen einer alten Braakwasserbucht aufzufinden. Vielmehr finden sich in scheinbar niedriger gelegenen Uferwällen und im Grunde von Torfmooren wieder die gemeinen Ostseemuscheln. Genauere Nivellements werden hier vielleicht Aufklärung bringen. Immerhin ein Unterschied von Schweden, wo nach dem Innern des Landes der marine Charakter der subfossilen Muscheln eher zunimmt.

Ich komme auf unsere Glacialschichten, den Richk oder Plink zurück, um einen Angriff, den Prof. C. Schmidt in Dorpat gegen die glaciale Natur meines Richk in der Baltischen Wochenschrift 1867, No. 21 gemacht hat, zu beleuchten.

Prof. Schmidt hat das Material des Pörraferschen Richk und das darunter anstehende Gestein einer vergleichenden chemischen Analyse unterworfen und kommmt zu dem Resultat, dass der Richk von Pörrafer wenigstens nicht glacialer Natur sei, sondern durch locales Zerfallen der obersten anstehenden Dolomitschichten, veranlasst durch Frost und Einwirkung der Frühlingswasser, hervorgebracht sei. Er stützt sich auf die gleichartige Zusammensetzung des Richk und des anstehenden Gesteins und führt eigene Beobachtungen vom Estländischen Glint, von Chudleigh und Orro an, wo sich ähnliche Geröllmassen durch lokale Zerstörung der silurischen Kalksteinschichten bilden. Ich bin Prof. Schmidt sehr dankhar, dass er mich auf diese lokale Entstehung der richkartigen Bildung aufmerksam gemacht hat. Ich habe an vielen Orten, wo die anstehenden Schichten aus dünnen Platten bestehen und viel unregelmässig vertheilten Thongehalt haben, ganz ähnliche Erscheinungen im verflossenen Sommer beobachtet. Leider habe ich in diesem Sommer den Pörraferschen Richk nicht wieder aufgesucht; ich wollte Herrn v. Middendorff's Rückkunft abwarten, um die nämliche Stelle nochmals zu untersuchen, von der er Proben nach Dorpat geschickt hat. Denn ich meine, dass die Frage nach glacialer oder localer Natur eines Richk nicht durch chemische Analyse von Gesteinsproben, sondern nur durch Untersuchung an Ort und Stelle gelöst werden kann. Ich bestehe, wie gesagt, im Augenblick nicht sehr auf der glacialen Natur des Richk von Pörrafer, wohl aber muss ich hervorheben, dass der glaciale Richk oder besser Plink (wie er an den meisten Orten genannt wird) eine ausgedehnte Verbreitung über das silurische Gebiet von Estland, Oesel und Nordlivland hat, ganz so, wie er fast überall den Felsboden von Schweden und seinen umliegenden Inseln aufliegt. Die charakteristischen Zeichen unserer Glaciallager sind aber, dass in ihnen die Gerölle nicht geschichtet sind, sondern unregelmässig durch einander liegen, und durch feines, mergeliges Gesteinsmehl verbunden sind, dass die Gerölle nicht gerollt und meist auch nicht scharfkantig, gewöhnlich aber von unregelmässig stumpfkantiger Form, auch häufig polirt und in verschiedenen Richtungen von eingeritzten Schrammen bedeckt sind; dass die Gerölle nur zum geringen Theil lokalen Ursprungs sind, zum grösseren aber weiter von Norden herstammen, entsprechend der Schrammenrichtung in der betreffenden Gegend. Der feste Plink wird jährlich an vielen Orten durch Grabenschneiden blossgelegt und ist seiner Zähigkeit wegen eine wahre Noth für den Arbeiter. Der aufgelockerte, oben mit Sand, Lehm

und Humus vermischte ist die gewöhnliche Ackerde im Innern von Estland, wo die massenhaften Steinzäune, die zusammen Tausende von Wersten lang sind, und die vielen Steinhaufen auf den Feldern grösstentheils aus ihm hervorgeholt sind, wo man nicht etwa nach uralter Landesart auf den Grandrücken die Felder angelegt hat.

Die grosse Ungleichheit in der Stärke der Schrammen, die ganze oder nur theilweise Politur der Gesteinsoberfläche, die Veränderung der Richtung der Schrammen je nach den lokalen Thal- und Höhenrichtungen, lassen mich noch immer etwas zweifeln an der reinen Gletschernatur unserer Schrammen und lassen mich nach schwimmenden Eismassen umschauen, deren schrammende und polirende Wirkung ich an den Felsen des unteren Jenisseiufers im verflossenen Jahre, 1866, hinlänglich zu beobachten Gelegenheit gehabt habe. Hiermit stimmt auch, dass auch in Schweden die Richtung der Schrammen nicht constant auf die Basis der Kjölen hinweist. In Gothland z. B. verlaufen die sehr stark ausgebildeten Schrammen bei Wisby und Martebo entsprechend dem Streichen der silurischen Schichten von NO. nach SW. parallel der schwedischen Küste. Von den zu erwartenden grösseren Publicationen O. Torell's hoffen wir Aufklärung über manche dieser Verhältnisse.

Gehen wir nun an die Düna und an den Dnepr hinüber. Als ich im Jahre 1850 die Ufer dieser Ströme auf langen Strecken besuchte, hatte ich Gelegenheit, das an denselben entblösste Diluvium an vielen Orten zu beobachten und fand seine Zusammensetzung an denselben im Ganzen sehr übereinstimmend. Es ist in diesen Gegenden mächtig entwickelt, und zeigt sehr oft in einem und demselben Profile seine beiden Hauptglieder, das obere oder den Blocksand und das untere, den rothen Blocklehm. Und überall findet man neben den Bruchstücken Finnländischer Gesteine, auch Kalksteingerölle mit ober- und untersilurischen und devonischen Petrefakten, zu denen sich weiter im Süden auch welche aus dem Bergkalk gesellen, wie wir an den folgenden Beispielen sehen werden.

Am hohen, steilen Ufer der Düna, bei der oberhalb Dünaburg liegenden Poststation Plakscha, liegt unter der Dammerde Diluvialsand und Blocklehm, beide mit Trümmern krystallinischer Gesteine und Kalksteingeröllen reichlich versehen. In den letzteren befinden sich folgende organische Reste: *Calamopora Gothlandica*, *Calamapora polymorpha*, *Stromatopora concentrica*, *Pentamerus oblongus* aus dem obersilurischen Gebiete Estlands und *Rhynchonella livonica* aus dem devonischen Systeme Livlands oder des Gouvernements Pskow. Der Blocklehm liegt hier unmittelbar auf horizontalen Schichten eines weissen, sehr lockeren, Glimmerschüppchen enthaltenden und diagonal geschichteten Sandsteines, unter welchem dann ein roth- und grüngestreifter, fetter Thon und an der Basis des Profils lockerer, weisser Sandstein folgt. Obgleich in diesen drei Schichten keine Petrefakten zu fin-

den waren, so bin ich, wegen ihrer petrographischen Aehnlichkeit mit devonischen, geneigt sie für solche zu halten. Einige Werst flussabwärts von Dünaburg ist der rothe Blocklehm am rechten Ufer ebenfalls entblösst, und hier wie überall von lockerem Flugsande bedeckt, der offenbar weiter nichts als aufgelockerter und von Wind und Wasser über die Erdoberfläche verbreiteter Blocksand ist. Ich erwähne dieser Stelle deshalb besonders, weil ich hier im Blocklehm ausser den oben erwähnten Geröllen auch fossile, an der Zunge haftende Knochenfragmente von grossen Säugethieren fand.

Bei Pridruisk, der Stadt Druja gegenüber, fand ich mit obersilurischen Petrefakten zusammen, aber in getrennten Geröllen, den Sipho eines *Orthoceratites vaginatus*, des charakteristischen Repräsentanten des untersilurischen Kalksteins Estlands.

Auch bei Polozk ist der rothe Blocklehm an der Düna und deren Nebenschluchten, mächtig entblösst und auf dem Wege von Polozk nach Newel kann man ihn gut bei Krasnopolje beobachten, wo er weniger von Sanddünen überweht ist. Diese treten aber zwischen Polozk und Krasnopolje mit kleinen Sümpfen abwechselnd, in zahlloser Menge auf. Wir sahen jedoch nie Wanderblöcke in ihnen.

Bei Newel tritt der rothe Blocklehm auf allen benachbarten Höhen zu Tage, und die ihm beigemengten Wanderblöcke krystallinischer Gesteinsarten erreichen 2 bis 3 F. im Durchmesser. Grössere Blöcke waren nur sehr selten zu sehen, eben so selten grössere Sandåsar oder Dünen. Aber ein Wechsel von Blocklehm mit Schichten lockeren Sandes wurde mehrmals beobachtet. Ich will hier besonders eines Profils erwähnen, das auf der ersten Station von Newel nach Witebsk künstlich an einer Stelle entblösst worden war, wo man 14 Fuss tiefe Gruben gegraben hatte, um mit dem ihnen entnommenen Sande eingesunkene Stellen der benachbarten Chaussee nachzufüllen (*Fig. 24*).

Oben liegt eine dünne Schicht grauen, mit Ackererde vermengten Lehmes und in ihr grosse Gerölle von Granit, Gneiss, Quarzit. Unter ihr folgt die Ablagerung *b*, bestehend aus abwechselnden Lagen von Thon und Sand, in denen kleine Gerölle (Grus) eingeschlossen sind. Die einzelnen Thonlagen verlaufen, wie die Sandlager, horizontal, sind aber kurz und keilen sich bald aus. Dabei war deutlich zu bemerken, dass die dünnen Lagen diess viel früher als die dicken thun, deren horizontale Ausdehnung bedeutender zu sein pflegt.

Die Lagen sind auf mannigfache Art verworfen und die gewöhnlich nur einige Linien, seltener einen Zoll breiten Verwerfungsklüfte mit braunem, grobem Quarzsande ausgefüllt.

Der ganze Raum von Witebsk über Surash nach Welish, ist mit Blocklehm und Blocksand bedeckt, unter denen nur hie und da devonische Kalksteine oder Bergkalkschichten in dürftigen Entblössungen hervorblicken. Das Thal der Düna ist an manchen Stellen bis 100 Fuss tief in das Diluvium eingeschnitten und mit Wanderblöcken und Geröllen dicht besäet.

Als wir von Welish die Düna zu Boote hinab bis Witebsk fuhren, machten uns unsere Ruderer auf mehrere niedrige Geröllebänke aufmerksam, welche erst im Frühlinge desselben Jahres (1850) von dem Treibeise zusammengeschoben worden waren und sich 2 bis 3

Fuss über dem Sommerstande des Stromes erhoben. Selbst Geschiebe ansehnlicher Grösse sollen bisweilen vom Eise ans Ufer gedrängt, oder flussabwärts transportirt werden.

Es tragen also die von Süd nach Nord strömenden Flüsse, wie die Düna, die Welikaia mit der Narova, der Wolchow, die Dwina, auf diese Weise einen Theil der nach Süden gewanderten Felstrümmer Finnlands und des Olonezer Gebiets, allmählich wieder ihrer ursprünglichen Heimath näher, während die nach Süd fliessenden sie immer weiter von ihr entfernen.

Von Witebsk begab ich mich auf jener Reise nach Orscha am Dnepr.

Ich habe schon oben eines kolossalen, sterilen Steinmmeeres bei Orscha erwähnt, das frei zu Tage liegt, und die Meinung ausgesprochen, dass es die durch Abspülung frei gewordene Oberfläche einer hier anstehenden Diluvialmasse ist, die näher beschrieben zu werden verdient.

Bei Orscha geht am Ufer und auf dem Boden des Dnepr devonischer Dolomit zu Tage, und unmittelbar auf ihm liegt das Diluvium, das ausser den Trümmern krystallinischer Gesteine eine so überwiegende Menge von Dolomit- und Kalksteingeröllen enthält, dass man 40 bis 50 Fuss tiefe Gruben gräbt, um letztere zu sammeln und Kalk aus ihnen zu brennen; die Steine erreichen eine Länge von 2 bis 3 Fuss und gehören folgenden Arten an: Poröser, lockerer, graugelber Dolomit, dichter, fester, gelber Dolomit, grau- und rothgefleckter und blaugrüner, dichter Kalkstein und weisslicher, dünnschiefriger Mergel. Die Trümmer krystallinischer Gesteine, Granit, Gneiss etc. sind gegen die Kalksteine und Dolomite in der Minderzahl und kommen von Nussgrösse bis zum Durchmesser von 3 bis 4 Fuss vor. Ich bemerkte unter ihnen Rappakiwwi.

Alle diese Gerölle sind mehr oder weniger abgeschliffen und liegen dicht an einander gedrängt in einem Gemenge von Sand, Thon und feinem Grus. Und mitten unter ihnen liegt an einer Stelle ein 7 Fuss langer, 1 Fuss 6 Zoll dicker, scharfkantiger, rektangulär gestalteter Block eines löchrigen, mager anzufühlenden, gelben Dolomits, genau von derselben Beschaffenheit, wie der am Dnepr anstehende.

Die *Fig. 25* stellt dieses Profil dar.

Die oberste Schicht *c* besteht aus sandigem Lehm mit kleinen Geröllen krystallinischer und paläozoischer Gesteine.

Die nach unten folgende, *b*, ist die oben beschriebene, in welcher der Dolomitblock *a* liegt.

Im Tiefsten erschien noch die Schicht *d*, ein grober Sand aus Quarz, Feldspath und Glimmer, also ein von selbst zerfallener, oder zerriebener Granit.

Solche ungeschichtete Haufwerke mit so gewaltigen, scharfkantigen Trümmern des in der Nähe anstehenden Gesteins, konnten wohl nimmer vom Wasser zusammengetragen werden. Diese kolossale Geschiebeablagerung setzt noch mehrere Werst flussabwärts von Orscha fort, dann aber verliert sie sich allmählich, so dass wir bei der Stadt Kopyss an der Erdoberfläche und auf dem Boden des Dnepr nur selten einige grössere erratische Blöcke,

sondern meist nur kleines Gerölle sahen. Die wenigen, durch Anhäufungen von Blöcken verursachten Stromschnellen, welche zwischen Orscha und Mohilew vorkommen, sind, selbst bei niederem Wasserstande, so ungefährlich, dass schwer beladene Schiffe ohne Beschwerlichkeit vom unteren Dnepr bis Schklow hinaufgehen können.

Etwa 1 Werst flussaufwärts von Schklow geht das Diluvium am linken Ufer des Dnepr in einer 100 Fuss hohen und etwa unter 45° geneigten Wand zu Tage.

a. Der obere, 40 Fuss mächtige Theil dieses Durchschnitts besteht aus rothem Blocklehm, der neben vielen kleinen Geröllen nur einige grössere Blöcke umschliesst.

b. Unter ihm lagert bis an den Flussspiegel hinab, geschichteter, mit etwas Thon gemengter und ebenfalls kleines Gerölle krystallinischer Gesteine enthaltender Quarzsand.

In dem vielen, diesen Abhang bedeckenden und gewiss aus dem Diluvio herstammenden Gerölle, fand sich etwa 60 Fuss über dem Wasserspiegel, ein Rollstück von *Calamopora radians*, aus dem Bergkalke, und flussaufwärts von diesem Durchschnitte sammelte ich im Flussgerölle des Dnepr Stücke grauen, dichten Kalksteins mit *Spirifer tenticulum* aus dem Devonischen, und Stücke weissen, körnigen Kalksteins mit der obersilurischen Koralle *Calamopora Gothlandica.*

Noch besser aufgeschlossen als bei Schklow, ist das Diluvium bei Mohilew. Ich habe auch diesen, durch die zum Bau einer Brücke nothwendig gewordene Abgrabung aufgeschlossenen Durchschnitt, in meinem oben erwähnten Berichte bereits beschrieben und abgebildet, halte es aber für nützlich, hier auf denselben zurückzukommen.

Am südlichen Abhange der Höhe, auf welcher Mohilew steht, war das Diluvinm vom höchsten Thalrande bis zum Ufer des Dnepr in mehreren Terrassen abgegraben, so dass jede Schicht deutlich entblösst war. Ich schätzte die Höhe des Thalrandes über dem Flussspiegel auf 120 Fuss (*Fig. 26.*).

Das obere Drittheil dieses Durchschnitts *a* besteht aus rothem Lehm, mit sparsam in ihm vertheilten Granitblöcken, welche bis 3 Fuss im Durchmesser erreichen. Häufiger enthält er kleines Gerölle krystallinischer Gesteine. Die untere Abtheilung *b*, die an *a* so scharf absetzt, dass man die Grenze mit dem Rücken eines Messers bedecken kann, besteht aus feinkörnigem Sande hellgelber Farbe. Dünngeschichtete Lagen reinen Sandes wechseln mit thonigen, dunkler gefärbten Lagen. Die einzelnen Lagen haben oft nur 2 bis 4 Linien, und höchstens 4 Zoll Dicke, sind nicht selten wellenförmig oder dioganal gestreift und durch schräge, oder senkrechte Klüfte verworfen, wie an jenem, bei Newel beschriebenen Profil, mit welchem es überhaupt viel Aehnlichkeit hat, so wie mit dem Durchschnitte bei Schklow. In den oberen Horizonten dieser Sandablagerung kommen dünne Streifen von Granitgrus und kleine Granitgerölle, aber keine grossen Blöcke vor, was sehr bemerkenswerth ist. Eine solche Gruslage von 3 Zoll Dicke ist in der Zeichnung besonders angegeben.

Da man hier in der ganzen Umgebung wenig Granitgeschiebe an der Erdoberfläche findet, so ist man, wenn man ihrer bedarf, genöthigt, sie aus dem Blocklehm zu graben.

Sobald aber die Arbeiter durch diesen hindurch den Sand erreichen, stellen sie die Arbeit ein, weil sie aus Erfahrung wissen, dass der Sand keine Wanderblöcke, nicht einmal grösseres Gerölle enthält. An organischen Resten fanden sich im Sande nur in Eisenocher verwandelte Holzstücke mit deutlichen Jahresringen, mit ihnen zusammen auch Umbra.

Da diese Sandablagerung vom Blocklehm überlagert wird und keine Geschiebe enthält, da sie dünngeschichtet und von Klüften durchsetzt und verworfen ist, die den über ihr liegenden Blocklehm nicht scheinen betroffen zu haben, was auf eine discordante Lagerung hinweist, so war ich früher geneigt, in dieser und ihr ähnlichen Sandablagerungen mit Granitgrus, (bei Newel, Schklow, Woronesh) tertiäre Bildungen anzunehmen. Da jedoch bis jetzt in ihr keine, diese Altersbestimmung unterstützenden, organischen Reste aufgefunden worden sind, da sie kleine Gerölle krystallinischer Gesteine unseres Nordens enthält, und da es auch weiter im Norden, sogar in Finnland (bei Wiborg) Beispiele giebt, dass unter dem Blocklehm, und zwar zwischen ihm und dem anstehenden, festen Felsgrund diluviale Sandlager mit Geröllen vorkommen, so scheint es richtiger, die Mohilewer Sandablagerung als das unterste Glied des Diluvialbodens zu betrachten, das hier möglicherweise auf Devonischem liegen könnte.

Ich kehrte auf jener Reise von Mohilew nach Orscha zurück und begab mich von hier über Dubrowna, Krasnoi, Smolensk, Dorogobush, Jelna und Orel nach Sadonsk und Woronesh, und durchschnitt somit an zwei Stellen die Linie, welche auf der geologischen Karte Russlands, die wir meinem hochverehrten Freunde Murchison verdanken, die südliche Grenze der Verbreitung der Wanderblöcke mit rothen Punkten bezeichnet.

Diese Linie verläuft von West nach Ost auf dem halben Wege zwischen Mohilew und Kiew, bei Retschiza. Aber nach den merkwürdigen Entdeckungen des Professors Feofilaktow (an der St. Wladimir-Universität) finden sich im Diluvio des Kiewer Gouvernements noch Gerölle von Finnländischem Rappakiwwi und von Kalksteinen mit silurischen Petrefakten, die Magister Fr. Schmidt sofort als aus Estland abstammend erkannte.

Diese Entdeckung genügt nun, die südliche Grenze des nordischen Gerölles noch ziemlich weit über die Stadt Kijew hinaus zu versetzen.

Zwischen Orscha und Dubrowka enthält der hier verbreitete Blocklehm noch ziemlich viel Geschiebe und Gerölle von Granit und anderen krystallinischen Gesteinen und von dichtem, gelbem Dolomit. Aber nach Krasnoi hin, wurden sie immer seltener, nur hie und da sieht man einen mässig grossen Granitblock an der Oberfläche.

Eben so ist es bei der ehemaligen Ackerbauschule; selbst in den Thälern und an den Gehängen fehlen sie hier oft ganz; bei Syrokorenje, 10 Werst nördlich von Krasnoi, erscheinen Geschiebe und Gerölle krystallinischer Gesteine an den Abhängen der in das Diluvium einschneidenden Schluchten und auf dem Boden des Flüsschens, aber nur in geringer Menge.

Zwischen Krasnoi und Smolensk ist der Mangel an erratischen Blöcken noch sehr

auffallend, erst mit der Annäherung an Smolensk erschienen sie in den, nach dem Dnepr ziehenden Schluchten etwas häufiger.

In Smolensk theilte mir der Oberst Nikitin, der damals die nach Moskwa führende Chaussee baute, mit, dass die zu diesem Bau verwendeten erratischen Blöcke, 17 bis 30 Werst von Smolensk aus dem Blocklehm gegraben worden, in welchen man aus den Schluchten, mittelst langer Stollen hineingeht.

Und in der That sah ich steinreichen Blocklehm in einer neben der neuen Chaussee befindlichen Schlucht, da wo erstere steil auf die benachbarten Höhen hinaufsteigt. Wie bei Mohilew, so lag auch hier der rothe Blocklehm oben, und unter ihm ein gelbgefärbter, sandiger, in kurzen Schichten abgelagerter Lehm, in welchem viel Gerölle und ziemlich viel Geschiebe von verschiedenen Graniten, Gneiss, Glimmerschiefer, Quarzfels, Diorit und Amphibolit enthalten sind. Am auffallendsten waren aber mehrere grosse Geschiebe eines sehr groben Conglomerats, das aus abgerollten, bis faust- und kopfgrossen Stücken von Granit, Gneiss, Quarzfels, Hornstein und aus scharfkantigen Stücken eines gelben, weichen Kalksteins besteht, wie er auch im Diluvio bei Smolensk vorkommt. Diese Gesteinstrümmer sind durch einen grobkörnigen, thonigen, eisenschüssigen Sandstein verkittet, in welchem man dieselben Gesteine, nur zu feinem Grus zerrieben, wiederfindet. Augenscheinlich ist es ein, durch das Eindringen von Eisenoxyd enthaltendem Wasser erhärtetes Diluvium[1]).

Nordöstlich von Smolensk, auf dem Wege nach Dorogobush, wird die Gegend hochhügelig wie bei Newel, aber die Wanderblöcke verschwinden fast ganz, bis sie, einige Werst vor der Station Michailowka, plötzlich in Menge wieder erscheinen, aber meist von geringen Dimensionen. In der Gegend von Dorogobush bis Jelna waren keine Wanderblöcke und Gerölle zu bemerken, nicht eimal in den Thaleinschnitten.

Die Ebene, auf welcher Jelna liegt, ist westlich von hohen Hügeln begrenzt, die sich bis Smolensk ziehen. Eine Untersuchung derselben zeigte, dass sie, wenigstens in ihren oberen Theilen aus rothem, diluvialem Lehm bestehen, aber es waren keine Blöcke in ihm zu finden. Sie mögen vielleicht in der Tiefe vorkommen, wie bei Roslawl, wo wir sie auch an der Oberfläche wiedersahen.

An den bei Roslawl, an der Chaussee gemachten Erddurchschnitten sah man oben sandigen, rothen Lehm mit nordischen Geröllen und unter ihm lockeren, geschichteten Sandstein, ähnlich wie bei Mohilew.

Es ward schon oben erwähnt, dass mit diesem Gerölle zusammen hier erratische Juraversteinerungen gefunden worden sind, *Gryphaea dilatata* und *Gryphaea virgula*, die aus den Juraschichten von Medyn herstammen mögen.

Zwischen Bränsk und Roslawl waren keine erratischen Trümmer zu sehen, mit Aus-

1) Die Gegend des Forstinstituts bei St. Petersburg ist reich an eisenhaltigem Quellwasser. Wo solches Wasser den Diluvialsand durchdringt, färbt es denselben dunkelgelb und verwandelt ihn in einen ziemlich festen Sandstein.

nahme von Feldspathkörnern und kleinem Granitgerölle in einem, bei der Poststation Ostrajewka aufgeschlossenen lockeren Sandstein.

Ebenso fehlen sie zwischen Bränsk und Orel, und die sandigthonige Ablagerung, welche hier den rothen Blocklehm vertritt, hat eine bräunlichgelbe oder röthlichgelbe Farbe und stets eine Beimengung von kohlensaurem Kalk. Dieses Diluvium ist der Träger des Tschernosem.

Dass bei Jelez, auf dem Boden einer Schlucht, bis zwei Zoll lange Granitgerölle mit rothem Orthoklas und grauem Quarze vorkommen, ward schon oben erwähnt, aber von grösseren Geröllen oder Geschieben ist auch hier keine Spur mehr zu bemerken, so wie bei Sadonsk und Woronesh, wo nur hie und da dünne Lagen von Grus aus krystallinischen Gesteinen und ganz vereinzelte, durch die nach Süden fliessenden Flüsse verschleppte Granitgerölle vorkommen.

Hier mag aber noch einer Beobachtung erwähnt werden, die wieder an den estländischen Richk oder Plink erinnert.

Bei Sadonsk und in der ganzen Umgegend, liegt auf den hier anstehenden devonischen Kalksteinen, ein aus Sand, aus losen, scharfkantigen Kalksteintafeln und aus weisslich grauem Mergel bestehender Schuttboden. Zwischen ihm und dem anstehenden Gesteine finden sich an einigen Stellen, nicht überall, 4 bis 6 Zoll dicke Schichten eines grünlichen Thones, in welchem auch, aber nur einige wenige Kalksteinbruchstücke zu liegen pflegen. Gewiss sind diese Trümmerschichten das Produkt eines, wie es scheint, lokalen Zerstörungsprozesses (Wintersprengung und Wirkung von Schnee und Regenwasser). Auch hier, wie an unzählig vielen Orten, wird man zur Lösung der Frage über die Entstehungsart ähnlicher Massen, ausser den Lagerungsverhältnissen und den petrographischen und paläontologischen Kennzeichen, die chemische Analyse requiriren müssen.

Und wenn einst die Phänomene der sogenannten Glacialzeit bei uns mit ähnlicher Vollständigkeit werden erforscht sein, wie in Schottland und England und wie sie ganz kürzlich Erdmann und Paykull in Schweden und vor ihnen Post, und wie sie die Geologen Norvegens, Kjerulf und Sars behandelt haben, so werden wir zur Erklärung dieser und ähnlicher Erscheinungen auch die Periode der Vereisung und das abwechselnde Auftauchen und Herabsinken der Kontinente zu Hülfe nehmen müssen.

IV.

Von der absoluten und relativen Höhe, in welcher die Wanderblöcke und Gerölle und die anstehenden Felsmassen vorkommen, von denen sie abgelöst wurden.

Da man bisher dem, in dieser Aufschrift bezeichneten Verhältnisse nur wenige Aufmerksamkeit geschenkt, dasselbe aber ein nicht geringes Gewicht in der Beurtheilung der

Frage von den erratischen Phänomenen hat, so will ich ansh diesen Gegenstand berühren, so weit als meine eigenen Erfahrungen und die wenigen anderen, hierher gehörigen Nachrichten reichen.

Wir besitzen eine, von C. W. Gyldén, 1855 herausgegebene Höhenkarte von Finnland, auf welcher die gleichwerthigen Höhen mit einer Farbe und jede Höhenabstufung mit einer besonderen angegeben ist[1]). Leider besitzen wir aber noch keine geologische Karte von Finnland. Was wir von der Verbreitung einzelner Formationen und Gebirgsarten kennen, verdanken wir hauptsächlich den Bemühungen Nordenskjöld's, Holmberg's, Gadolin's und Pusyrewsky's. Im Olonezer Gebiete habe ich eine Reihe von Punkten barometrisch bestimmt; diese Höhenangaben können also nur eine geringere Sicherheit gewähren, im Vergleiche zu Gyldén's Angaben, die auf geodätischen Nivellements beruhen.

Für das übrige Russland besitzen wir zwar eine beträchtliche Anzahl von Höhenbestimmungen, allein sie haben auch einen sehr verschiedenen Werth. Die einen sind die Resultate einzelner oder im Laufe von mehreren Monaten und Jahren angestellter barometrischer Beobachtungen oder auch barometrischer Stationennivellements, wie z. B. das durch den Akademiker Hess und durch mich 1824 ausgeführte. Es hatte den Zweck, die absolute Höhe der Wolgaquellen und vieler Punkte zu bestimmen, die zwischen diesen und dem Finnischen Meerbusen liegen.

Andere wurden bei den zur Anlage von Kunststrassen erforderlichen geodätischen Nivellements, und noch andere bei Gelegenheit der Russischen Gradmessung von der Donau bis zum Nordkap, und während der vom Kaiserlichen Generalstabe ausgeführten Triangulationen, erlangt. Sie sind wegen der grösseren Sicherheit ihrer Resultate den barometrischen vorzuziehen.

Die in dem Folgenden vorkommenden Höhenangaben aus Livland, sind den Mittheilungen Struves, unseres berühmten Geometers, entnommen, dem wir eine, in den Schriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften erschienene, und von einem Texte begleitete Höhenkarte Livlands verdanken.

Der Raum, auf welchem in Russland nordische Blöcke und Gerölle verbreitet sind, lässt sich jetzt noch nicht mit völliger Sicherheit bestimmen. Das kann man aber nachweisen, dass sie vom Niveau des Finnischen Meerbusens, ja sogar von dem Boden desselben bis auf die Gipfelpunkte des Landes hinaufsteigen, ohne dass man in diesem Ansteigen irgendwo eine Lücke, d. h. eine von Blöcken freie Höhenzone bemerkte.

Die höchsten Gegenden Russlands liegen bekanntlich in dessen mittleren Theilen und erreichen daselbst eine absolute Höhe von 800 bis 1400 Fuss englisch. Einige Beispiele mögen genügen.

---

1) Gyldén: Höid-karta ofver Finnland, Helsingfors, 1855.

Höhe über dem Meere in englischen Fuss.

Munnamäggi bei Hahnhof in Livland	1063
Wöllamäggi (ebendaselbst)	1009
Stadt Odojew, Gouvernement Tula	832
Agafonowa, Gouvernement Nowgorod	1470
Ilowa, Gouv. Nowgorod, in der Nähe von Scherechowitschi	1417
Lapatina, Gouvernement Twer	1487

An allen diesen Punkten kann man Wanderblöcke krystallinischer Gesteine sehen, die wir auf das Olonezer Gebiet und auf Finnland zurückzuführen berechtigt sind, aber bei dem Mangel einer geologischen Specialuntersuchung dieser Länder, lässt sich die ursprüngliche Lagerstätte nur für einige wenige, durch ihre mineralogische Zusammensetzung oder andere Kennzeichen sehr auffallende Gesteinsarten mit Sicherheit feststellen. Wir wollen uns daher für unseren Zweck auch nur dieser wenigen Beispiele und der paläozoischen Gesteine des nördlichen Russlands, als ebenfalls leicht erkennbarer bedienen, um so mehr, da sie genügen werden, die Erscheinungen, die hier abgehandelt werden sollen, deutlich zu machen.

Wir beschränken uns auf den Rappakiwwi Finnlands, auf den rothen Onegaquarzit, und auf die silurischen Kalksteine Estlands.

Der Rappakiwwi kommt, nach Holmberg's Angaben, in fünf verschiedenen Gegenden Finnlands vor:

1) Von einem, zwischen der Pernokirche und Lowisa liegenden Punkte bis zum Wuoxenflusse im Osten. Nach Nord erstreckt sich eine Rappakiwwi-Region bis zu einer Linie, welche von Walkiala (nördlich von Lowisa) nach Luumäki (NW. von Wiborg) geht, und nach Gyldéns Karte erhebt sie sich vom Nullpunkte an der Meeresküste, bis 500 Fuss über dem Niveau des Finnischen Busens.
2) Auf dem Festlande Ålands. Dieses erreicht aber eine absolute Höhe von nur 200 F.
3) Im Gouvernement Åbo in den Kirchspielen Letala, Sastmola, Eura und Euraminne. Diese Kirchspiele liegen aber nicht über 400 Fuss hoch über dem Meere.
3) Bei Rautolampi, im Gouvernement Kuopio, wo einzelne Bergspitzen eine Höhe von 700 Fuss erreichen.
5) Bei Pieksamäki, Gouvernement St. Michel; der Ort hat eine absolute Höhe von 600 Fuss.

Siebenhundert Fuss wäre mithin die bedeutendste absolute Höhe, welche die Rappakiwwiberge in Finnland erreichen.

Ich erwähnte aber schon oben eines grossen, scharfkantigen Blockes desselben Gesteins, den ich auf dem 853 russische Fuss hohen Gipfel des, am nördlichen Ende des Seligersees liegenden Berges Orechova, beobachtete. Dieser Block liegt ganz frei auf der Dammerde, in die er nur einen Zoll eingesunken ist.

Und auf dem 1063 Fuss hohen Berge Munnamäggi, unweit Hahnhof, im südlichen Livland, hat man ebenfalls Rappakiwwigeschiebe gesehen.

In beiden Fällen ist kein Grund anzunehmen, dass diese Steine etwa von Menschen auf jene Höhe getragen wurden.

Der rothe Onegaquarzit mit seinen schönen und häufig vorkommenden Wellenabdrücken, ist ein so auffallendes Gestein, dass es auch von Laien leicht wiedererkannt und mit anderen Gesteinen nicht verwechselt wird. Seine Verbreitung kann genau angegeben werden; Aus der Gegend von Schokscha, am westlichen Ufer des Onega, geht es nach Süden bis in die Gegend von Wosnessenje und nach Westen bis nach Washinskaia Pristan, an der oberen Washina, und bis in die Gegend von Pidemskoi am Swir.

Der Onegasee liegt 253 Fuss über der Ostsee, der rothe Quarzit mag sich bei Washinskaia und bei Schokscha noch etwa 100 Fuss höher erheben und würde also eine absolute Höhe von 350 erreichen.

Nun habe ich aber Bruchstücke dieses Quarzits bei der Stadt Krestzy, im Nowgoroder Gouvernement, in einer absoluten Höhe von 683 Fuss angetroffen, also ebenfalls in einem Niveau, das das der ursprünglichen Lagerstätte bedeutend überragt, und Semenow und Möller sahen Tafeln desselben Gesteins im Diluvio bei Murajewna, im Räsanschen Gouvernement in einer Gegend, deren absolute Höhe man auf 600 bis 700 Fuss schätzte. (Mél. phys. et chim. tirès du Bullet. d. l'ac. Imp. d. sc· de St.-Pétersbourg, T. V, p. 668.)

Ueber die erratische Verbreitung der baltisch-silurischen und der devonischen Gesteine des nördlichen Russlands haben wir zahlreiche Beobachtungen.

In seiner Geologie von Liv- und Kurland, pag. 94 und 188, theilt Grewingk mit, dass er auf dem Munnamäggi und Wöllamäggi, also in mehr als 1000 Fuss Höhe, die obersilurischen Versteinerungen *Pentamerus borealis* und *Favosites alveolaris* angetroffen hat und dass bei Orscha am Dnepr (Gouvernement Witebsk) in 800 Fuss absoluter Höhe *Halysites escharoides* vorkommt.

An der oberen Düna bei Druja, das auch bedeutend hoch liegt, fand ich im Diluvio Gerölle mit *Pentamerus borealis* aus dem Obersilurischen, und andere mit den untersilurischen Petrefakten *Orthoceratites vaginatus* und *Stromatopora concentrica*, und bei Polock obersilurische Korallen.

Dass silurisches, nachweisbar aus Estland abstammendes Geschiebe sogar noch in Schlesien und am Nordabhange der Karpathen vorkommt, wissen wir durch Römer. Bei Tarnowitz in Schlesien findet man in 1000 Fuss Höhe, bei Teschen am Abhange der Karpathen in 1300 Fuss absoluter Höhe, Gerölle silurischen *Orthoceratitenkalks* und bei Sadewitz in Niederschlesien in 440 bis 550 Fuss Höhe, untersilurische Versteinerungen, die bei Lyckholm, in der Nähe von Hapsal, im anstehenden Gesteine vorkommen.

Bedenken wir nun, dass die untersilurischen Schichten Ingermannlands (Gouvernem.

St. Petersburg) und Estlands kaum 250[1]), die obersilurischen Schichten Estlands nicht über 400 Fuss absoluter Höhe erreichen, so haben wir einen dritten Fall, wo die ursprüngliche Lagerstätte der Gesteine gegenwärtig tiefer liegt, als die Gerölle, die ihnen entnommen und nach Süden getragen wurden.

Die Fälle, in denen die Wanderblöcke und Gerölle in ein und demselben Niveau, oder tiefer liegen als ihre ursprüngliche Stätte, mögen die häufigsten sein und bedarf diese Erscheinung keiner Erklärung. Aber wie kommen sie in ein höheres Niveau?

War das Gebiet der nordischen Gesteine in Finnland, im Olonezer Bezirk und in Estland, vor dem Verluste an Gesteinsmasse, den es in der sogenannten Glacialperiode und in der postglacialen Zeit erlitt, um so viel höher als das erratische Gebiet in Russland und Schlesien, dass der grosse polare Gletscher nach dieser Richtung hinabgleiten und die Wanderblöcke nach Süden tragen konnte?

Oder erreichte das Diluvialmeer, das sich später des Gletscherschuttes bemächtigte und geschichtete Massen und Strandwälle aus ihm erzeugte, jene Höhen und setzte die Fremdlinge mittelst schwimmender Eisschollen auf ihnen ab?

Oder hat sich das erratische Gebiet nach dem Absatze des Diluviums und der grossen Blöcke stärker erhoben als das Gebiet der anstehenden Gesteine, von welchem es sein Material erhielt?

Oder waren es gar, wie ein berühmter Geolog es einmal ausgesprochen, Wurfkräfte die die Findlinge aus ihrer Heimath in die Fremde schleuderten?

Selbst wenn wir diese letzte, balistische Lehre ausser Acht lassen, so bleibt die Frage immer noch sehr komplicirt.

Ich bin mit manchen Anderen der Meinung, dass die erste Heimath unserer Wanderblöcke durch Verwitterung, Wintersprengung und durch Friktion ihre oberen Gesteinschichten eingebüsst hat, und dass viele Seen derselben in der That Becken sind, welche Urgletscher in das Gestein eingerieben haben — aber ich bin weit entfernt zu behaupten, dass, wenn man alle, jener Heimath entnommene Bruchstücke wieder an ihre erste Lagerstätte brächte, man einen Kontinent von 1400 Fuss Höhe rekonstruiren könnte. Solche Dinge entziehen sich jeder Berechnung.

Was in dieser Sache gewiss zu sein scheint, ist, dass man die Lehre von einer grossen, durch plötzliches Emporsteigen des Kjölengebirges veranlassten, und von jeder anderen, mit Ballast beladenen Meeresströmung (Drift) aufzugeben habe, um den Transport der erratischen Felstrümmer zu erklären.

---

1) Bei Ontika, an der Nordküste Estlands 200 Fuss. Bei Chudleigh 150 Fuss.

V.

Von den Schicksalen der Wanderblöcke in ihrer neuen Heimath.

Es ist in diesen Mittheilungen an mehreren Stellen bereits von den Veränderungen die Rede gewesen, welche die Wanderblöcke und Gerölle gegenwärtig in ihrer neuen Heimath erleiden. Sie sind, vielleicht mit geringen Ausnahmen, alle mechanischer Natur und bestehen hauptsächlich in Translokation, Zersprengung und Abnutzung durch Friktion, und sind dabei die atmosphärischen Wasser, die Wellen der Seen und Meere, die Flüsse, schwimmendes Eis, so wie das winterliche Gefrieren des Wassers in Spalten, in Thätigkeit.

Der grosse Denudationsprozess, den die atmosphärischen Wasser in der Gestalt von Regen, von schmelzendem Schnee und von Flüssen, an der Erdoberfläche ausführen, geht an keiner anderen Formation so schnell vor sich, als an der quaternairen. Der einfache Grund davon ist die grosse Zerstörbarkeit der, diese Formation zusammensetzenden, lockeren Gesteine und der Umstand, dass sie das oberste, also den atmosphärischen Wassern zugänglichste Glied des sedimentairen Theils der Erdrinde bildet.

Wer hätte nicht von den grossartigen, verwüstenden Abspülungen in dem lockeren Steppenboden des südlichen Russlands gehört, und wem wäre es nicht bekannt, dass an manchen Orten, wie z. B, in dem, der Bukejewschen Kirgisenhorde gehörenden, zwischen der Wolga und dem Uralflusse befindlichen Steppengebiete, das Schneewasser, an geeigneten Stellen, den Lehmboden allmählich durch Schlämmung in Sand und Thon zerlegt, von denen der erstere am Orte bleibt und von den Winden zu Wanderdünen aufgethürmt wird, während der Thon, im Wasser suspendirt, fortgeführt und in den Niederungen abgesetzt wird?

Aehnliches geshieht auch an dem Blocklehm und dem Blocksande des nördlichen Russlands, namentlich da, wo sie in der Gestalt von waldlosen Hügeln auftreten. Bei diesem Prozesse wird der Lehm und Sand allmählich weggeführt, die Wanderblöcke und Gerölle aber bleiben am Orte und rücken, der lockeren Hülle beraubt, immer dichter an einander und schützen die darunterliegende Diluvialmasse vor ferneren Angriffen.

Ich bin in der Thut geneigt anzunehmen, wie ich es oben bereits ausgesprochen habe, dass sehr viele Anhäufungen von Wanderblöcken, jedoch mit Ausnahme derjenigen, die unbezweifelt als alte Uferschwellen oder als wahre Moränen anerkannt worden sind, ihre gegenwärtige Gestalt zum Theil grossartigen Erosionen des diluvialen Bodens und der Denudation durch atmosphärische Wasser verdanken, und dass sie also nicht schon ursprünglich in dieser Gestalt gebildet wurden, wie es mit Uferwällen und Moränen der Fall ist.

Von der Wirkung der Flüsse auf die Diluvialmassen ist oben auch schon die

Rede gewesen. Wo sie dieselben an Steilufern unterwaschen, rieseln der Thon und Sand und mit ihnen die Wanderblöcke und Gerölle zum Ufer herab, wo die Eisschollen und Frühlingsfluthen sie gelegentlich ergreifen und niedrige Uferwälle, Geröllbänke und Querdämme bilden, über welche die durch sie veranlassten Stromschnellen dahineilen.

Es wurden solche Beispiele von der Msta (bei Rownoje), von der Düna, zwischen Welish und Witebsk, an der Neva, am Swir und an anderen Flüssen angeführt und bei dieser Gelegenheit darauf aufmerksam gemacht, wie durch die Thätigkeit der Flüsse Wanderblöcke, die einst von Diluvialkräften von Nord nach Süd getragen wurden, jetzt ihrer ursprünglichen Heimath wieder etwas näher gebracht werden. Zu solchen Flüssen gehört auch die Narova.

Herr Cramer, der Besitzer des am Narovafalle befindlichen Gutes Joala, das er seit mehr als 30 Jahren bewohnt, theilte mir folgende Beobachtungen mit:

In strengen Wintern bildet sich, von oben nach unten allmählich absteigend, eine, aus Millionen zusammengewachsener Eiszapfen bestehende Decke über dem Wasserfalle[1]). Dieser stürzt bekanntlich 18 Fuss hoch, über den abgebrochenen Rand überhängender, horizontaler Kalksteinschichten hinab. An vorspringenden Stellen, über welche eine geringere Wassermenge zu fallen pflegt, gefriert letzteres bis auf den Fels, und heftet sich das Eis fest an diesen an. Das Wasser sucht sich dann zu beiden Seiten einer solchen Stelle neue Wege und schäumt mit grünlicher Farbe unter der weissen Decke hervor.

Wenn nun das Eis auf diese Weise mehrere Stellen versperrt hat, staut sich das Wasser oberhalb derselben und gewinnt dadurch schliesslich die Kraft, die Eismassen fort und in die Tiefe zu reissen. Dabei lösen sich nun häufig die mit dem Eise verwachsenen Kalksteinplatten von dem Mutterfelsen los und stürzen an den Fuss des Wasserfalles, wo sie sich zu ganzen Wällen ansammeln, um noch in demselben oder in den folgenden Wintern, wieder von dem Eise gepackt und weiter flussabwärts getragen zu werden.

Dasselbe geschieht auch, wie Herr Cramer oft beobachtete, mit finnländischen Wanderblöcken, die oberhalb des Wasserfalles im Bette der Narova liegen. Das Eis schliesst sie fest ein, und wenn es sich im Frühling in Bewegung setzt, trägt es die Blöcke oft beträchtliche Strecken flussabwärts.

Auch eine andere, eigenthümliche Erscheinung schilderte mir derselbe Beobachter. Wenn im Winter, nach anhaltendem Froste Thauwetter eintritt, drängt der anschwellende, reissende Strom, oberhalb des Falles, oft viel Eisschollen an das Ufer, die dann zu beiden Seiten Wälle bilden. Da das Thauwetter gewöhnlich bei Südwind eintritt, und dieser aus dem Peipussee einen Wasserschwall in die nach Nord fliessende Narova treibt, so geschieht es, und namentlich wenn sich auch am oberen Rande des Falles viel Eis gebildet und angehäuft hat, dass das Wasser sich 5 bis 6 Fuss zwischen den Eiswällen anstaut, und in solchen Momenten höher steht als die benachbarten Wiesen und Felder.

1) Ich habe selbst Gelegenheit gehabt, diese prachtvolle Eisdecke zu betrachten, die im vollen Sinne des Wortes einen gefrorenen Wasserfall darstellt.

Die hier angeführten Thatsachen zeigen, beiläufig gesagt, dass in unseren Landen das bekannte Rückschreiten der Wasserfälle nicht durch das Unterwaschen der Felswand und durch das Abbrechen ihres überhängenden Theils allein, sondern auch durch Abtragen von oben geschieht, und wenn dieses Abtragen durch die Gewalt des Wassers auch in eislosen Ländern geschieht, so wird der Prozess im eisreichen Norden doch viel kräftiger vor sich gehen.

Der Transport des kleinen Gerölles durch Flüsse geschieht auf vierfache Art.

a. Ist der Fluss schnellströmend und wasserreich, so wird man sehen, wie er die auf seinem Boden liegenden Gerölle, wenn auch nur sehr allmählich und jedes Mal nur auf ganz geringe Strecken, mit sich reisst.

b. Schwillt der Fluss bedeutend an, so geht er, auch ohne die Wirkung des Windes, nicht mehr mit glatter Oberfläche, sondern in niedrigen Wellen, und diese bringen an flachen, sandigen Ufern eine bekannte Erscheinung hervor, die ich an manchen unserer Ströme gesehen und an der Düna beschriebeu habe.

Als ich einst das Thal dieses Stromes bei Dünaburg und Pridruisk, bald nach dem Ablaufen der Frühlingsfluth, besuchte, bemerkte ich auf dem flachen, aus Triebsand bestehendem Ufersaume, eine eigenthümliche, wellige Oberfläche (*Fig. 47*). Die Wellen stehen in sehr gleichmässigem Abstande 10 bis 14 Fuss engl. von einander entfernt und springen in spitzen Zungen zum Flusse vor. Ihr scharfer Kamm ist geschlängelt, besteht aus Grus und fällt flussabwärts steil, flussaufwärts sehr allmählich ab. Die Welle selbst besteht aus feinem, gelbem Flugsande. Am Fusse jedes Kammes beginnt der flussaufwärts ansteigende flache Abhang der nächsten Welle, auf welchem dann der Wind die bekannten, kleinen Wellen erzeugt. Die Länge dieser grossen Wellen beträgt 42 bis 50 Fuss; sie sind alle schräg gegen die Uferlinie gestellt, so dass ihre ins Wasser vorspringende Spitze mehrere Fuss weiter stromabwärts liegt als die Basis.

Das nächste Hochwasser zerstört diese Wellen und trägt deren Sand und Grus weiter, um dieselbe Erscheinung zu wiederholen.

c. Wenn sich das Flusseis im Frühling in Bewegung setzt, trägt es oft die an seiner Unterfläche haftenden, der Ufergegend entnommenen Gerölle weit hinab.

d. Die treibenden Eisschollen drängen das Gerölle oft massenhaft an das Ufer und wühlen ältere Geröllelager auf. Werden die Gerölle auf diese Weise in steifen Lehm oder Thon hineingeknetet, so glätten die nachfolgenden Eisschollen ein solches, frisch entstandenes Conglomerat so vollkommen, dass man eine künstlich erzeugte Ufereinfassung zu sehen glaubt. Ein überraschendes Beispiel dieser Art sah ich im Sommer 1865, am rechten Ufer der Kossjwa, unweit der Gubachinskaia Pristan, im nördlichen Ural.

Da die, nach dem Flusse geneigte Oberfläche dieses Lagers vollkommen eben und geglättet war, und da es sich in der Nähe eines bewohnten Ortes befand, so war ich von dessen Erzeugung durch die Kunst so überzeugt, dass ich meine Begleiter nach dem Zwecke

dieser Ufereinfassung fragte. Zu meinem Erstaunen erfuhr ich, dass es die Arbeit des Treibeises war, und ich überzeugte mich bald, dass die sehr dicht an einander liegenden Gerölle nur in die Oberfläche des steifen, aber noch feuchten Thones eingeknetet, und nicht in das Innere des letzteren gedrungen waren.

In den Seen und Meeren sind es die temporären, durch Winde veranlassten Strömungen, und insonderheit das durch letztere fortgerissene Treibeis, und die an die Ufer schlagenden Wellen, welche noch heutzutage die Wanderblöcke und Gerölle, im buchstäblichen Sinne dieser Namen zu solchen machen.

Das Abbrechen der Steilküsten durch die unterwaschende, aushöhlende Wirkung der Brandung ist überhaupt keine sehr häufige Erscheinung und kann nur in grossen, mit starken Wellen gehenden Seen und in Meeren beobachtet werden. Es wurden oben Beispiele auch dieses Vorganges bereits angeführt, namentlich an der silurischen Steilküste Estlands, bei dem Gute Fall (Siehe *Fig. 42*), wo die durch die Brandung unterhöhlten Kalksteinlager, dem eigenen Gewichte nachgebend, sich von dem Mutterfels trennen und mit den auf ihrer Oberfläche liegenden Wanderblöcken auf den niederen Ufersaum hinabstürzen.

Ein anderes Beispiel ward dem Andomaberge am Südostufer des Onegasees entnommenen, wo auf dem Gipfelplateau des Berges auf lockeren, der Bergkalkformation angehörenden Sandsteinschichten, Blocklehm und Blocksand liegt. Die kräftigen Wellen des Onegasees benagen den Fuss dieser Höhe, an welchem devonische Thone mit Fischresten zu Tage kommen, alljährlich, und in Folge dessen gleiten bedeutende Massen jenes Sandsteins, zu lockerem, thonigem Sande aufgelöst, an der, unter Winkeln von 30 bis 45 Grad abfallenden Uferwand hinab, und ihnen folgen die Diluvialmassen mit ihren Wanderblöcken.

Uebrigens mag der schmelzende Schnee auch einen bedeutenden Antheil an diesen Zerstörungen haben.

Dasselbe Schicksal erleiden die, in den Diluviallagern anderer grosser Seen begrabenen Geschiebe und Gerölle. Wir wollen uns auf einige, dem Peipus und dem Seliger entnommene Beispiele beschränken.

Wenn der Peipussee auch viel kleiner und viel seichter als der Onega ist (Der Peipus hat an seinen tiefsten Stellen nur 40 bis 45 Fuss), so ist sein Wellengang, bei hohem Wasserstande — kräftig genug, um an den steilen, aus Blocklehm und Blocksand bestehenden Ufern, z. B. in der Gegend von Koddafer, Krasnaja Gora und Noss am Westufer, bei Sapolje Wetwennik und Dub am Ostufer, an den Inseln Pirisaar, Sallo, Talapsk, Rashitez — über den schmalen Ufersaum hin, den Steilabhang zu erreichen und zu benagen. Durch das Abrieseln des Diluviums werden Tausende von erratischen Blöcken wieder frei und rollen zu ihren Vorgängern auf den Ufersaum hinab, wo ich sie, breite Wälle bildend, gesehen habe. Man sollte glauben, wie am Ladoga oder Onega, in der Nähe anstehender Granite und Diorite zu sein.

Wie schnell diese Zerstörung bisweilen vor sich geht, mag die östliche der drei Ta-

lapsk-Inseln zeigen. Ihr gewölbter Gipfel ist 30 bis 80 Fuss über dem Spiegel des Peipus erhaben; das nördliche Ufer ist fast durchweg steil (bis 70 Grad), das südliche flache steigt aber nach dem Innern der Insel schnell an; bei dem Dorfe Talapsk selbst ist es jedoch hoch und sehr steil.

Talapsk sowohl, als ihre Nachbarinsel Talawenez und die, westlich von diesen liegende Insel Werchni, bestehen aus rothem Blocklehm, und der Ufersaum derselben aus Sand, Gerölle und Wanderblöcken.

Im Frühling des Jahres 1861 hatte ein wüthender Südsturm das Steilufer an dem, in der Nähe des Dorfes befindlichen Gottesacker, so gewaltig unterwaschen, dass grosse Massen zu Sturze kamen. Der Rand des Abhanges war in Folge dessen so nahe an den hölzernen Zaun und an ein Paar benachbarte Häuser gerückt, dass ihnen der Einsturz drohte und der Raum zwischen dem Rande des Abhanges und den Gebäuden war so schmal geworden dass man ihn nicht mehr betreten konnte [1]).

Aehnliche Ereignisse hat man am Peipus im stürmischen, regenreichen Sommer 1844, an mehreren Orten erlebt. Der See war um mehrere Fuss über seinen Frülingsstand gestiegen, und seine Wellen griffen die Steilufer mit ungewöhnlicher Heftigkeit an.

Bei Krasnaia Gora wurde das aus lockerem, devonischem Sandsteine bestehende Steilufer durch die Brandung so ausgehöhlt, dass 20 Fuss breite Massen sich lostrennten und herabstürzten; und bei Noss geschah dasselbe an dem steilen, aus Blocklehm bestehenden Ufer, auf welchem sich ein Theil des Dorfes sammt der Kirche und dem Gottesacker befindet. Hier wurde die Ruhe der Todten nicht nur bedroht, wie auf Talapsk, sondern wirklich gestört, da wiederholte Erdstürze, mit vielen Wanderblöcken, auch Särge blosgelegt hatten.

Dass die drei benachbarten, auf einer ostwestlichen Linie liegenden, hohen, aus Blocklehm bestehenden Inseln Talapsk, Talawenez und Werchni, ehemals ein ungetrenntes Ganzes gebildet, und dass dieses Ganze seiner Zeit mit dem, am Peipus verbreiteten Diluvio kontinuirlich zusammengehangen habe, dürfte eben so wenig zu bezweifeln sein wie dass die Inseln Odinsholm, Oesel, Dagö, Gothland und Oeland nichts weiter sind, als die losgetrennten Reste des silurischen Kontinents, der sich einst ohne Unterbrechung von der Westküste Estlands bis nach Schweden hinein erstreckte.

Es zeugen somit die Peipusinseln mit unzähligen anderen Oertlichkeiten, von einem grossen Denudations- und Erosions-Prozesse, der nach der Ablagerung des Diluviums stattgefunden hat und zum Theil noch heute stattfindet.

Als ich im Jahre 1824 und 1840 die Stadt Ostaschkow besuchte, theilte mir ein alter Einwohner derselben mit, dass das Wasser zwei benachbarte Inseln im Seligersee allmäh-

---

1) Siehe meine Abhandlung: «Der Peipussee und die obere Narova» (im 24. Bändchen der von K. E. von Baer und von G. v. Helmersen herausgegebenen «Beiträge z. Kenntn. d. Russ. Reiches».

lich zerstört habe. Von der zuletzt zerstörten war nur noch ein, aus dem Wasser hervorragender, erratischer Block über dem Wasser geblieben, den ich 1824 gesehen habe. Jetzt (1868) theilt mir Herr v. Dittmar mit, dass dieser Block meist vom Wasser bedeckt ist. Er ist also seit jener Zeit noch tiefer herabgesunken.

Das Treibeis der Seen und Meere verrichtet seinen Dienst an den Wanderblöcken auf zweierlei Art, durch Tragen und Schieben. Hat das Eis bei seiner Bildung einen Block umfasst, so kann es denselben, wenn es im Frühling oder während eines Wintersturmes flott geworden, weit wegtragen und gelegentlich mit seiner Fracht stranden. Im Finnischen, im Bottnischen, weniger im Rigaschen Meerbusen, sollen diese Ereignisse sehr gewöhnlich sein, und für den letzteren besitzen wir eine Angabe von Wangenheim von Qualen (Bullet. de la soc. Imp. des natural. de Moscou, 1852, Heft 3, p. 241).

Jedoch berichtet Qualen nicht als Augenzeuge, und gehören, wie es scheint, die von zuverlässigen Personen, wirklich beobachteten Fälle dieser Art, zu den Seltenheiten. Gewöhnlich beruhen die Nachrichten von dem Transport der Wanderblöcke darauf, dass die Bewohner eines Strandes oder einer Insel nach vorhergegangenem Eistreiben, einen oder mehrere grosse Blöcke bemerken, die früher nicht am Ufer zu sehen gewesen waren.

Man ist in solchen Fällen allerdings zu der Annahme berechtigt, dass es neue, durch das Eis herangebrachte Ankömmlinge sind.

Herr von Qualen druckt am angeführten Orte einen Brief des Pfarrers S.... von St. Johannis, auf der zu der Provinz Livland gehörigen Insel Oesel ab, welchem wir Folgendes entnehmen:

«Im Jahre 1803, im Märzmonate sind bei einem furchtbaren Sturme unter anderen «zwei Granitblöcke von 5 bis 6 Fuss Höhe und 7 bis 8 Fuss Länge durch Eisschollen bis «15 Faden (90 Fuss) vom Strande ans Ufer geschoben»..... «Die Blöcke sind völlig abge«rundet, bis auf eine Seite, welche eine Ebene bildet..... Seit 26 Jahren meines hiesigen «Aufenthaltes habe ich zwei Mal selbst mit angesehen, wie bei ziemlich stillem Wetter das «Eis, durch Strömungen in Bewegung gesetzt, bedeutende Granitblöcke mit Leichtigkeit «vor sich hinschob. Einige Blöcke sind mit völlig scharfen Kanten, unter denen ich einen, «von fast schwärzlicher Farbe, selbst habe antreiben sehen».

An diese ältere Nachricht schliesst sich ein Ereigniss an, welches Graf A. Keyserling in dem Bulletin der St. Petersburger Akademie der Wissenschaften, Tome VI. pag. 191, berichtet:

Herr von Staël von Holstein, der Besitzer des Gutes Uhla, an der Küste des Pernauschen Meerbusens, in Livland, hat in dem Zeitraum von 18 Jahren zwei Mal beobachtet, wie grosse Eisschollen vom Sturm nicht nur ans Ufer gedrängt, sondern beträchtliche Strecken in das Land hinauf getrieben wurden.

In dem strengen Winter von 1862 auf 1863 hatte sich im Pernauer Busen, vom Lande her bis weit ins Meer eine Eisdecke von 2 bis $2^1/_2$ Fuss Dicke gebildet. In Folge an-

haltender Südwestwinde bei milder Witterung, stieg das Wasser an der Küste um etwa 4 Fuss, eine in jenem Busen nicht ungewöhnliche Erscheinung. Dadurch bildete sich zuerst über dem an der Küste haftenden Eise eine Wasserbedeckung; dann aber wurde die ganze Eisdecke, mit Ausnahme einiger, durch die Gestalt der Küste geschützter und besonders fest liegender Theile, von dem Wasser gehoben, und bildete ein frei schwimmendes Eisfeld von ungeheurer Ausdehnung.

In der Nacht vom 15. auf den 16. Januar a. St. 1863 trieb ein starker Sturm dieses Eisfeld gegen das Ufer und drängte es mit ausserordentlicher Gewalt über das Land hin. Bei früheren Fällen dieser Art betrug die Dicke des Eises höchstens $^1/_3$ Fuss; das Eis zerschellte und seine Schollen wurden an der Küste zusammengeworfen, ohne tief ins Land zu dringen.

Jetzt aber, bei der viel grösseren Dicke des Eises, gewann der Vorgang einen Umfang, wie er in Generationen nicht vorgekommen sein kann, da drei bäuerliche Wohnungen an dem, Tackerort genannten Vorsprung der Küste von dem Eise so plötzlich überfallen und niedergeworfen wurden, dass die Bewohner Habe und Vieh verloren und eben nur die Zeit hatten, ihr Leben zu retten.

An dieser Stelle drang das Eis 60 Fuss über die Meeresfläche hinauf. An einer anderen Stelle mit einem 12 Fuss hohen Ufer, stiess das Eis auf einen Tannenwald, zerbrach Stämme, von denen einige 13 Zoll Durchmesser hatten, warf sie nieder und bedeckte sie mit einer unzertrümmerten Eisscholle.

Auf flach liegenden Küsten-Heuschlägen des Gutes Uhla wurde das Eis, nach einer genauen Messung, bis 1023 Fuss landeinwärts geschoben und hat eine grosse Anzahl von Steinen auf den Heuschlag geschleppt. Ueberall sind gleichzeitig mit dem Eise Steine aus dem Meere gehoben und ins Land gedrängt.

Als Herr von Staël den Grafen Keyserling am 20. Februar desselben Jahres an diese Küste führte, fand Letzterer über dem oberen Rande eines gegen 30 Fuss hohen, am Meeresufer befindlichen Absturzes, 10 Fuss hoch aufgethürmte, grosse Trümmer der Eisdecke des Meeres. Sie waren ziemlich steil aufgerichtet, ruhten nicht mit ihren breiten Flächen auf dem Boden und waren bei dem Hinaufschieben augenscheinlich umgestürzt, denn an ihrer nach oben gekehrten Fläche hafteten Grus und Steine; sie waren also offenbar mit dem Boden in Berührung gewesen, während die untere Fläche reines Eis zeigte und ohne Zweifel der ursprünglich oberen Fläche der Eisdecke des Meeres angehörte.

Eben so lehrreich war eine andere Beobachtung, die Graf Keyserling hier machte. In einer kleinen, zwischen einem Landungsdamme und dem Ufer befindlichen Bucht, hatte die Eisdecke sich nicht mit der allgemeinen Decke gehoben, und war dieses Eisfeld von der übrigen Eisdecke durch eine Sattellinie, auf der sich eine Reihe von 40 bis 60 Fuss hohen Haufen aus über einander gepackten Eisblöcken[1]) gebildet hatte, getrennt. Innerhalb

1) Die Russen bezeichnen solche Eiswälle mit dem Namen «Toross».

eines solchen, einem benachbarten, aus Geröll und Blöcken gebildeten Holmes, zunächst liegenden Haufens, sah Graf Keyserling in 30 Fuss Höhe über der Eisdecke, einen etwa 60 Pud schweren Granitblock zwischen den Eisblöcken liegen, den das Eis offenbar im Seegrunde am Fusse des Holmes, durch untergekeilte Eisblöcke gefasst und ihn dann mit den eigenen Schollen zusammengepackt, in die Höhe gehoben hatte. Graf Keyserling knüpft an diese Erscheinung die Frage, bis zu welcher Tiefe die Steine des Meeresgrundes für die Wirkung des Eises erreichbar sind. An dem Holm hat das Meer bei niedrigem Wasserstande nur $3^1/_2$ Fuss Tiefe. Schwimmende Eisberge von der Höhe wie die vorliegenden, die sämmtlich auf dem Meeresgrunde fest sassen, müssten, so fährt er fort, zu Zweidrittheil ins Wasser sinken, und es ist einleuchtend, so schliesst er, wie ein solches Packeis Steine in recht bedeutenden Meerestiefen erfassen und an die Oberfläche bringen kann.

Die hier mitgetheilte Beobachtung erklärt die Bildung von steinigen Uferwällen so genügend und vollständig, dass man wohl nicht nöthig hat, wie es geschehen ist, noch andere Faktoren zu der Erklärung heranzuziehen.

Wir meinen hier insonderheit die von Herrn v. Qualen an angeführter Stelle ausgesprochene Meinung, es könne das Hervorholen unterseeischer, in der Nähe des Ufers auf dem Meeresboden liegender Gerölle und Blöcke, auch der Wirkung des Grundeises zugeschrieben werden.

Auch hat der gut beobachtende Prediger S.... zu St. Johannis auf Oesel, seine Zuflucht nicht zu dem Grundeise genommen, wenn er in seinem, oben angeführten Briefe an Herrn von Qualen, von einer gewaltigen Masse über einander gethürmter Granitblöcke erzählt, die sich etwa eine Werst weit vom Meeresufer auf der höchsten Stelle der, zum Pastorate gehörigen, etwa eine Loofstelle grossen, Weide befindet. «Dass diese gewaltlge Anhäufung», fährt der Pastor fort, «in welcher sich Blöcke von 9 bis 10 Fuss befinden, nicht durch Menschenhände aufgehäuft worden, ist übrigens augenscheinlich, ich kann mir die Erscheinung gar nicht anders erklären, als dass dieser Fleck früher Seegrund gewesen sein müsse; auch habe ich bei stillem und klarem Wetter ähnliche Anhäufungen von Granitblöcken in einer Tiefe von $1^1/_2$ Faden in der See bemerkt, welche wahrscheinlich alle bestimmt sind, durch Eisschollen ans Ufer heraufgehoben zu werden».

Und Herr von Qualen berichtet selbst als Augenzeuge, wie er, als er im März 1850, nach einem ungewöhnlich strengen Winter, der den grössten Theil des Rigaschen Meerbusens mit Eis bedeckt hatte, nach seiner Besitzung Neubad gekommen war, daselbst einen 5 Fuss langen, 4 Fuss hohen und fast eben so breiten Granitblock und 14 Rollsteine von 2 bis 4 Fuss Durchmesser erblickte, die im vorhergehenden Jahre noch nicht an dieser Stelle gelegen hatten. Die Steine lagen damals 20 bis 30 Fuss landeinwärts vom Ufer auf der Sanddüne, in einer Höhe von 7 bis 8 Fuss über dem Meeresspiegel.

Beim Befragen der hier lebenden Fischer und Strandbauern, erhielt Herr von Qualen die Antwort, es sei eine ganz gewöhnliche Erscheinung, Eisschollen an den Küsten trei-

ben zu sehen, aus welchen grosse Rollsteine hervorragen, und einer dieser Leute gab an, er habe einst eine solche Eisscholle mit zwei in derselben haftenden Rollsteinen am Strande liegen sehen. Auch sagten sie, die Erscheinung sei in strengen Wintern sehr häufig.

Da nun strenge Winter in unserem Klima gerade keine Seltenheit, die Anzahl der beobachteten Ereignisse dieser Art aber eine sehr geringe ist, so kann der Grund dieses Mangels nur darin liegen, dass gebildete Beobachter in der unwirthbaren Jahreszeit des Eistreibens viel seltener am kalten und stürmischen Meeresufer wandern, als im Sommer, wo die Eisfelder der See ihre gewaltige Arbeit schon längst beendigt und ihre Existenz beschlossen haben.

Wir kommen bei dieser Gelegenheit nochmals auf den Hochländischen Granitblock zurück, von dessen Transport Herr v. Baer eine Nachricht gegeben hat (Bulletin scientifique, Tome V. N. 9, 10). Wir legen auf dieses, wie auf das Ereigniss bei Uhla besonderes Gewicht, weil hervorragende Autoritäten über sie berichtet haben.

Nach dem Frühlingseisgange des Jahres 1838, in dessen strengem Winter der Finnische Meerbusen zwei Monate lang in seiner ganzen Breite gefroren gewesen war, bemerkten die Bewohner der Insel Hochland, in einer unbewohnten Bucht der Ostküste, in einiger Entfernung von dem Dorfe Pöchjakülla [1]) einen grossen Granitblock, von dem sie einstimmig behaupteten, er sei ein neuer, und das Eis habe ihn aus Finnland herübergetragen.

Der Block ist scharfkantig, nach Herrn von Baer's Schätzung ungefähr zwei Klafter lang und über einen Klafter hoch; er hatte den Strand nicht erreicht, sondern lag von ihm etwas entfernt im Wasser, so dass zu seinem Anlanden gar keine gewaltige Bewegung des Wassers erforderlich war, sondern es mehr das Ansehen hatte, als ob ein bedeutendes Eisfeld hier von zwei Vorgebirgen zurückgehalten worden sei, was bei ganz ruhigem Wetter geschehen konnte.

Ein hoher Seegang, bemerkt Herr v. Baer weiter, würde wahrscheinlich die Eisfläche zertrümmert und den Block vielleicht in das Meer versenkt haben. Den Hochländern war nicht sowohl die Ankunft als die Grösse des Fremdlings merkwürdig, und sie theilten Hrn. v. Baer mit, dass kleinere Blöcke am Ufer jährlich kommen und gehen.

Schliesslich haben wir noch zu bemerken, dass Herr v. Baer ausdrücklich erwähnt, er wisse nicht, ob Jemand auch das Eis noch gesehen hat, das den Felsblock trug, was vielleicht nicht geschehen ist, da die Bucht, in welcher der Block strandete, unbewohnt ist.

Der vorliegende Fall ist besonders bemerkenswerth, weil er der einzige bekannte zu sein scheint, wo in den nordischen Meeren Russlands ein erratischer Block eine so ansehnliche Seefahrt gemacht hat.

In Landseen nehmen die hier geschilderten Erscheinungen nie so gewaltige Dimensionen an, weil die Eisfelder hier kleiner sind und nicht so nachhaltig an die Ufer gedrängt werden wie im offenen Meere. Mir sind nur wenige Beispiele bekannt.

---

1) Es ist das nördlichere der beiden an der Ostküste befindlichen Dörfer.

Dr. Schultz (Bertram), dessen schon oben erwähnt ward, theilte mir mit, dass vor nunmehr 50 Jahren, bei dem Gesinde Tiriko, am Westufer des Peipussees, ein Block von 1½ Klafter Höhe von Eisfeldern ans Ufer geschoben worden war. Nach einem heftigen Oststurme lag er plötzlich da, von Eisschollen umgeben.

Im Jahre 1862 sah ich, ebenfalls am Westufer des Peipus, bei dem Dorfe Koljki, einen 10 Fuss langen Granitblock, den das Eis in dem Frühling desselben Jahres auf die flache Uferdüne geschoben hatte. Er lag etwa 20 Fuss vom Wasser und einige wenige Fuss über dem Niveau desselben.

Bildung von Geröllbänken und Uferwällen durch die Wellen und durch im Meere schwimmendes Eis. Die Beispiele dieser Art, namentlich die schnelle Bildung solcher Bänke und Untiefen scheinen im Ganzen sehr selten zu sein, und zu den am besten beobachteten gehört folgender, über den ich vor Jahren in einer, im Bulletin der St. Petersburger Akademie (Mélanges physiques et chimiques, T. II) gedruckten Abhandlung berichtet habe.

Der Marineoffizier Kosakewitsch (jetzt Admiral und Gouverneur in Nikolajewsk am Amur) war in den Jahren 1848 und 1849, bei der, von Wilhelm von Wrangell und Reineke geleiteten Küstenaufnahme des Finnischen Meerbusens beschäftigt.

Er hatte 1848 die kleine, 38 Werst WSW. von Baltischport gelegene Insel Odinsholm besucht, deren Untergrund aus silurischen Kalksteinschichten besteht.

Als er im Sommer 1849 seinen Besuch wiederholte, um bei der Insel Tiefenmessungen anzustellen, erblickte er mit Befremden am Ufer mehrere grosse Geschiebe, die auf der, im vorangegangenen Jahre angefertigten Karte, nicht angegeben waren. Auch bemerkte er sogleich, dass das Ufer der Insel da, wo das Meer Gerölle auswirft, seine Umrisse verändert hatte.

Er beging daher die ganze Insel, um die Karte zu revidiren. Die Veränderungen der Ufergestalt erschienen unbedeutend, und Kasakewitsch schrieb sie anfangs dem Umstande zu, dass das Wasser damals niedrigen Stand hatte.

Als er aber an die kleine, aus Geröllen bestehende Insel kam, die am Südufer von Odinsholm liegt, fand er ihre Gestalt und Ausdehnung so verändert, dass er die Ursache dieser Vorgänge in anderen Dingen, als im niedrigen Wasserstande suchen musste.

Nach allen Richtungen hin war das Ufer der kleinen Insel um 50 Sashen (350 Fuss) gewachsen und der ganze, neue Ufersaum bestand aus kleinen Kalksteintafeln, die von Treibeis und Wellen zu Uferschwellen oder Kämmen von 3½ Fuss Höhe aufgeworfen waren.

Diese Geröllkämme, bemerkt Kosakewitsch weiter, gleichen vollkommen denen, welche man mitten auf der Insel Odinsholm antrifft.

Eine kleine Bucht an dem Nordufer des Inselchens, die 1848 mit dem Meere kommunicirte, fand er 1849 durch eine Geröllbank vollständig von demselben abgeschnitten und in eine sumpfige Lache verwandelt. Augenscheinlich sind alle ähnlichen Lachen, und der jetzt schon mit süssem Wasser gefüllte See auf Odinsholm, auf dieselbe Weise entstanden.

Da die neugebildeten Geröllbänke sich nur $3^1/_2$ Fuss über den Meeresspiegel erheben, so meint Kosakewitsch hoher Wellengang und vorübertreibendes Eis könne sie wieder zerstören und dem Meere wiedergeben, und darauf könnten wiederum neue Uferwälle entstehen, ein Spiel, das man alljährlich auf einem kleinen, ähnlich gebildeten Inselchen beobachten kann, das südlich von Kokschär, nordwestlich von Reval, liegt.

Von den Veränderungen der Wanderblöcke durch Verwitterung, durch Temperaturwechsel und Wintersprengung.

Es ist eine sehr gewöhnliche Erscheinung, namentlich an abgerundeten Granitblöcken, dass deren Feldspath an der Oberfläche eine chemische Veränderung erfahren, namentlich eine Umwandlung in Kaolin begonnen hat. Ich muss aber ausdrücklich bemerken, dass ich sie nie an freiliegenden, grossen, scharfkantigen Geschieben, sondern in der Regel nur an Rollblöcken beobachtet habe, die man aus der Erde geholt hatte.

An Dioritblöcken, und noch häufiger an Hornblendefels, sieht man häufig einen ochergelben Ueberzug, eine Wirkung des atmosphärischen Wassers, die das Eisenoxydul der Hornblende in Eisenoxydhydrat verwandelt.

An Blöcken schiefriger Gesteine, z. B. Glimmerschiefer, die von Quarzadern durchschnitten sind, treten diese oft hoch aus dem Blocke heraus zum Beweise, dass seine weichere Schiefersubstanz durch die zerstörende Wirkung der Atmosphärilien zum Theil geschwunden ist.

Dass Rappakiwiblöcke, so gut wie der anstehende Rappakiwi, in der bekannten Weise verrotten, ist selbstverständlich. Man kann diese Blöcke sehr häufig in diesem Zustande sehen. Aber ich kann mich nicht erinnern, denselben an grossen, scharfkantigen Rappakiwiblöcken bemerkt zu haben.

Man hat über die Ursachen des Zerfallens des Rappakiwi die verschiedensten Ansichten aufgestellt. Die Einen behaupten, sie liege in der Verwitterung, chemischen Zersetzung des in diesem Gesteine vorkommenden Oligoklases und Glimmers. Andere glauben sie darin zu finden (Struve: Mém. de l'Acad. Imp. d. sc. d. St.-Pétersbourg. Tome VI, № 4), dass der jüngere oder Ganggranit Finnlands, dem sie vorzugsweise die Anlage zum Verrotten zuschreiben, in feurigflüssigem Zustande in den Spalten des älteren Granits aufsteigend, sich an den Wänden der letzteren schnell abkühlte und dadurch zum Bersten und Zerfallen in seine Bestandtheile disponirt wurde. Struve nennt diese Lehre die Abkühlungstheorie, im Gegensatze zur chemischen und physikalischen Verrottungstheorie.

Diese letztere, die mir selbst die meiste Wahrscheinlichkeit zu haben scheint, erklärt das Verrotten des Rappakiwi durch die abwechselnde, ungleichmässige Ausdehnung und Zusammenziehung der grossen, in dem Gesteine enthaltenen Orthoklaskrystalle bei bedeutenden Temperaturänderungen. Dass es nicht durch die Verwitterung des Oligoklas veran-

1) Eichwald und Pusyrewsky.

wird, geht schon aus dem Umstande hervor, dass Rappakiwi, der gar keinen Oligoklas enthält, ebenso zerfällt, und umgekehrt, dass Rappakiwi, dessen Oligoklas an der Oberfläche des Gesteins ganz aufgezehrt war, dennoch seinen Zusammenhang nicht verloren hatte. Beide Beispiele kann man in der Gegend von Wiborg beobachten [1]).

In der Geschiebeschicht bei Borowitschi sah ich einen Block von Granitgneiss, aus schwarzem Glimmer, weissem Orthoklas, grauem Quarz, dessen Kern noch fest war, dessen ganz lockere, nach der Art des Rappakiwi zerfallene, äussere Hülle sich aber in konzentrischen Schalen mit Leichtigkeit ablösen liess. Und dieser feste Kern setzte so scharf an der aufgelockerten Hülle ab, dass kein Uebergang des einen Zustandes in den anderen zu sehen war. Kern und Hülle werden von einem und demselben Quarzgange durchsetzt. Es hatte also dieser Gneissblock groben Kornes, obgleich er mit seiner grösseren Hälfte noch im schützenden Diluviallager steckte, dennoch eine ganz ähnliche Veränderung erfahren, wie der frei liegende Rappakiwi Finnlands. Dass er noch fest war, als er an seinen jetzigen Ruheort gelangte, ist unleugbar, da er ja im entgegengesetzten Falle seine verrottete Hülle während des Transports würde abgestreift haben. Die Verrottung ist also nach dem Transporte eingetreten, als der Block bereits in einer Tiefe von 15 bis 20 Fuss unter der Oberfläche des Schuttbodens, in einer, den Wassern zugänglichen Geröllschicht lag. Hier konnte der Temperaturwechsel nur ein sehr geringer, und daher nicht genügend sein, um das Verrotten des Gneisses zu bewirken. Nur wenn man annimmt, dass dieser Block schon lange Zeit an dem Profile entblösst war, konnte er durch Wintersprengung so zerstört werden. Seine Bestandtheile, Quarz, Feldspath und Glimmer trugen kein Zeichen der Veränderung an sich.

Der Gebrauch, den der Mensch von den Wanderblöcken macht, ist in unseren Landen ein sehr ausgedehnter. Im ganzen nördlichen Russland bedient man sich ihrer zum Pflastern der Strassen, zum Bau der Chausseen, zum Bau von Fundamenten, zum Anfertigen von Mühlsteinen, Grabmonumenten.

In den Provinzen Est- und Livland, so auch in Ingermannland, kann man grosse, einstöckige Wohngebäude, namentlich Krüge, Riegen, Ställe, auch Zäune sehen, die aus finnländischen Wanderblöcken gebaut sind.

Bei dem Bau der Nicolaibrücke in St. Petersburg wurden Hunderttausende abgerundeter Blöcke dicht an den Granitpfeilern in die Neva versenkt, um die Pfeiler an ihrem Fusse durch eine solche Böschung vor dem Unterwaschen zu schützen, das als Folge der vergrösserten Geschwindigkeit des durch die Pfeiler eingeengten Stromes, eingetreten war.

An den Chausseen sind die Wanderblöcke bereits so vollständig vertilgt, dass man an ihnen weit und breit keine mehr sieht. Das erinnert uns an einen originellen, ernstlich gemeinten Ausspruch Leopold's von Buch, der bekanntlich immer zu Fusse reiste, weil er

1) Siehe einen Aufsatz über die Alexandersäule im Bulletin der Akademie und in den Mélanges physiques. Tome V.

das Fahren gründlich verachtete: «Wenn diese Barbarei zum Bau der Chausseen, erratischer Blöcke zu gebrauchen, noch lange geduldet wird, so wird diese schöne Erscheinung wohl schliesslich ganz verschwinden!»

V.

Von den Åsar.

Der Åsar ist oben mehrfach erwähnt worden, als von dem verschiedenen Vorkommen und der Gruppirung der Wanderblöcke die Rede war. Jetzt wollen wir sie näher betrachten und diese Erscheinung, wie sie in unseren Landen vorkommt, zu schildern versuchen, nachdem wir zum Vergleiche vorher die skandinavischen Åsar besprochen.

In keinem Lande sind die Åsar so sorgfältig studirt worden, als in Schweden und Norwegen. Vor mehr als 30 Jahren gab Seefström folgende Charakteristik von ihnen (Poggendorff's Annalen 1836, N. 8, pag. 614): Åsar[1]) sind lang gedehnte Höhen in Schweden und Finnland, welche Anhäufungen abgerundeter Steine verschiedener Grösse bilden. Sie wurden am Südabhange ostwestlich streichender Urgebirgsketten, wahrscheinlich von einer von Nord kommenden, starken Fluth abgesetzt. Reinigt man an solchen Stellen das Urgebirge von Erde und Schutt, so findet man in derselben, d. h. in nordsüdlicher Richtung, auf der Oberfläche der Felsen verlaufende, parallele, tiefe Furchen, die von Abnutzung des letzteren herzurühren scheinen.

In seinem Jahresberichte über die Fortschritte der Chemie, 16. Jahrgang, II. Heft, resümirt Berzelius die Beobachtungen Seefström's und sagt, sie scheinen zu dem Schlusse zu führen, dass eine allgemeine Fluth, welche Massen von Grus, Geröllen, Sand und Steinen mit sich führte, von Nord nach Süd über Skandinavien hinwegging. Sie zertrümmerte eine Menge lockerer Felsarten von älteren und jüngeren Formationen. So z. B. wissen wir, sagt Berzelius, dass von der Uebergangsformation[2]) in Westgothland, grosse Strecken weggerissen worden sind, von welchen nur einige, durch harte Dioritdecken vor Zerstörung geschützte Reste sich erhalten haben. Berzelius meint die bekannten, sogenannten Trappberge, Hunneberg, Halleberg, Kinnekulle u. s. w.

Auch auf diesen Kuppen hatte Seefström das Friktionsphänomen bemerkt.

Die angebliche Fluth musste eine absolute Höhe von mindestens 1500 Fuss erreicht haben; über diese Höhe hinaus sollen in Skandinavien keine Schrammen angetroffen werden.

---

1) Åsar ist der Plural von dem Singular Ås.

2) Es sind untersilurische Schichten. H.

Die Zeit dieser Fluth, so schliesst Berzelius, scheint mit der des Diluviums zusammenzufallen oder möglicherweise jünger als diese zu sein; aber sie ist älter als die Verbreitung der Geschiebe, d. h. der Wanderblöcke, denn diese liegen, wenn sie bei Åsar vorkommen, immer auf denselben.

Diese von Seefström und Berzelius ausgesprochene Anschauung von einer grossen nordischen Fluth, welche das Diluvium und die Wanderblöcke verbreitet haben sollte, erhielt sich lange Zeit in der Geologie und hat sogar auch jetzt noch ihre Anhänger, obgleich die Schweizer Geologen schon vor vielen Jahren den unumstösslichen Beweis lieferten, dass die Moränen und die Wanderblöcke der gegenwärtig gletscherfreien Theile ihres Landes, durch riesenhafte Gletscher einer vorgeschichtlichen Zeit, an ihren Platz getragen worden sind, und dass eben diese Gletscher einer langen Eisperiode, auch die Felsen jener Landestheile geschliffen und mit Friktionsfurchen bedeckt haben, und obgleich Agassiz, nachdem er die Gletscher seines Vaterlandes studirt hatte, die skandinavischen Åsar, die er aus der Beschreibung kannte, geneigt war, für Moränen vorgeschichtlicher Gletscher zu halten, da sie in der That sehr oft auf geschliffenen und geschrammten Felsunterlagen liegen, und eben so oft von grossen, scharfkantigen Wanderblöcken gekrönt sind, und da es in Skandinavien, namentlich in Norwegen, so gut wie in der Schweiz, wirkliche, von Gletschern der Vorzeit erzeugte Moränen giebt, die Aehnlichkeit von Åsar haben. Meines Wissens war der französische Geolog Martins, Mitglied der unter Gaymard's Leitung nach Spitzbergen und Skandinavien entsendeten französischen Expedition, an der sich auch der Geolog Robert betheiligte, der erste, der es aussprach, es müsse unser Norden einst eine kontinuirliche, kontinentale Eisbedeckung gehabt haben, welcher man die Friktionsphänomene und den Transport des Gebirgsschuttes zuschreiben könne. Seine Ansicht wurde vielfach angestritten, unter anderen auch von Durocher, der Skandinavien nach ihm besuchte[1]). In Skandinavien hat Martins gewiss viel zu der Entwickelung dieses Studiums beigetragen.

Beide Erscheinungen, Moränen und Åsar, sind oft zusammengeworfen worden, während sie, meiner Ansicht nach, ganz verschiedener Entstehung sind. Und dass wirkliche Moränen sich durch ihren inneren Bau von den Åsar unterscheiden, unterliegt wohl keinem Zweifel; ihre mineralogische Zusammensetzung kann aber ganz identisch sein, wenn sie ihr Material von ein und denselben Gebirgsmassen erhielten.

Die in Schweden vorkommenden Diluvialmassen und Åsar, und diese wollen wir zunächst zum Vergleich mit den unsrigen herbeiziehen, sind am umständlichsten von Herrn von Post (Abhandlungen der Stockholmer Akademie 1854, und Bulletin der Stockholmer Akademie 1862) und neuerdings sehr ausführlich und vollständig beschrieben worden von

1) Siehe Charles Fréderic Martins: Réponses aux objections de M. Durocher contre l'ancienne extension des glaciers de la Scandinavie (Bulletin d. l. soc. géolog. de France, Série II. Tome III et IV. 1845 et 1846) und Voyage en Scandinavie et au Spitzberg de la corvette La Recherche.

Erdmann (Exposé des formations quaternaires de la Suède, Stockholm, 1868). Wir müssen hier auch Kjerulfs vortrefflicher Arbeit über die Glacialformation und die Friktionsphänomene in der Gegend von Christiania erwähnen: Jagttagelser over den postpliocene eller glaciale formation i en del af det sudlige Norge; mit einem Anhange von Sars. 1860.

Die Åsar Schwedens, sagt Erdmann (c. l. pag. 36) sind breite, mit markirten Rücken versehene Hügel sehr verschiedener Höhe, die aus abgerundetem Grus und Geröllen, oder aus Sand bestehen und eine sehr beträchtliche Längenausdehnung haben. Sie erstrecken sich, einander mehr oder weniger parallel, und fast ohne Unterbrechung verlaufend, oft mehrere Zehente von Myriametern weit, aus einer Provinz in die andere.

Je nach ihrem Bestande theilt man sie in Rollsteinåsar und Sandåsar, in Hauptåsar und Neben- oder Zweigåsar ein. Die Hauptåsar sind viele Meilen lang, unter einander parallel und verbinden sich nicht mit einander. Die Zweigåsar zweigen sich von den Hauptåsar ab und senden selbst auch noch Nebenarme aus.

Die Åsar sind immer geschichtet, oft sehr fein. Die Rollsteine in ihnen sind durch kein Cement mit einander verbunden, wie das stets in dem scharfkantigen Glacialgrus (Richk, siehe oben) der Fall ist, aber bisweilen treten in ihnen Thonschichten und Lager zertrümmerter Meeresmuscheln auf (gravier coquillier).

Man bemerkt in ihnen sehr oft diagonale Schichtung (Anschwemmungsstreifen).

Das Material zu ihrer Bildung, fährt Erdmann fort, gab der Moränenschutt der Urgletscher in der Glacialperiode her.

Die Gletscherbewegung vollführte eine erste Friktion an dem Schutte, dann bemächtigte sich seiner das Meer, (bei dem allmählichen Versinken des Landes) rollte die Steine ab, sortirte das Schuttmaterial in Thon, Sand, Steine, und setzte es auf's Neue, aber nun schon in mehr oder weniger regelmässigen Lagen verschiedener Beschaffenheit ab.

Daher findet man oft in den Åsar hier nur Rollsteine, da nur Grus und Sand und in anderen einen Wechsel dieser und jener.

Erdmann widerspricht der Ansicht Post's und Lovén's, als bestehe der Kern der Åsar immer aus Rollsteinen.

Im Kerne der Åsar bemerkt man nie Sand und Thon; diese bilden die äussere Bedeckung oder Bekleidung derselben.

Die Rollsteine haben sich an dem Orte, wo man sie findet, durch die Wirkung der Wellen auf den Moränenschutt, gebildet.

Der Verlauf der Åsar ist unabhängig von dem Relief der Lokalität.

Die Åsar haben sich am Meeresufer gebildet; es sind wahre Uferwälle und keine Moränen, was schon vor langer Zeit Martins und nach ihm auch R. Chambres behauptet hat.

Die Richtung der Åsar hing von der Richtung des Ufers ab, an dem sie sich bildeten, und scheint nichts gemein zu haben mit der Richtung der Schrammen.

Westlich von der Wasserscheide, die zwischen Wener- und Wettersee liegt, streichen

die Åsar von NNO. nach SSW; östlich von ihr NNW. nach SSO., und auf der Wasserscheide selbst von N. nach S.

Die Hauptåsar sind bis in Höhen von 1000 bis 1400 Fuss über dem Meere angetroffen worden. Ihre relative Höhe beträgt 50 bis 100, sogar 150 bis 180 Fuss; oft aber nur 20 bis 30. Sie sind in ihrer Höhe, Dimension und Richtung konstanter als die Zweigåsar. In den Ebenen sind sie am regelmässigsten und einförmigsten entwickelt.

Die Abhänge der Åsar haben einen Böschungswinkel vom 15 bis 20, auch bis 25 und 30 Grad. Erdmann glaubt, dass die verschiedene Grösse des Böschungswinkels an einem und demselben Ås abhängig war von der verschiedenen Grösse der sie bildenden Kraft (also des Wellenganges und Eises?)

Die Åsar ruhen entweder auf Glaciallagern, oder auf anstehendem Fels.

Noch nie hat man Åsar auf Thon liegen gesehen. Oft besteht die oberste Lage eines Ås nur aus kleinen und grossen Rollsteinen, die bunt und ohne Sonderung durch einander liegen. In solchen Fällen kann man annehmen, dass die Rollsteine anfangs mit Thon und Sand gemengt waren, und dass die Meereswellen letztere wegführten. (Erdmann nimmt also auch diese Art von Aufbereitung der Åsar an).

Bei dem Sinken des Landes, an dessen Ufern sich die Åsar aus Gletscherschutt bildeten, wurden die Rollsteinåsar von Sand und Thon bedeckt. Es liegen bisweilen Krossstene (scharfkantige Blöcke) in dieser äusseren Umhüllung der Åsar. Erdmann glaubt, dass sie durch schwimmende Eisschollen herangetragen sind.

Tausende von diesen Blöcken sind in dem Glacialthon eingebettet, oder liegen auf der Oberfläche der postpliocenen Thonlager, nicht zu gedenken der Blockhaufen, welche auf lange Strecken hin den Gipfel und die Flanken eines Ås bedecken. Man findet auch erratische Blöcke in dem Innern der Åsar, sogar in dem geschichteten Rollsteine, Grus und Sand. Die grössten pflegen höher zu liegen und schärfere Kanten zu haben, als die tiefer liegenden, die 4 bis 6 Kubikfuss gross und an den Kanten abgestumpft sind.

Erdmann glaubt, dass alle Åsar im Meere oder in grossen Binnenwassern entstanden sind. Einstürze in den Åsar (Åsgropor) sind zirkelrund oder elliptisch, haben oft mehrere Hundert Fuss im Durchmesser und eine Tiefe von 10 bis 30 Fuss. Sie befinden sich entweder auf dem Scheitel des Ås, oder auf dem oberen Theile der Abhänge. Der Boden derselben ist von dem nämlichen Thone bedeckt, der sich in den benachbarten Ebenen verbreitet, und enthält sowohl hier als in den Einstürzen nicht selten zertrümmerte Schalen von Meeresmuscheln, was für maritimen Ursprung der Åsar spricht.

Der den Boden der Einstürze bedeckende Thon ist aus der Glacial- oder postpliocenen Zeit.

So weit Erdmann's Bemerkungen über die Åsar Schwedens.

Gehen wir nun zu den Åsar Finnlands und des Europäischen Russlands über, so weit sie mir durch eigene Beobachtung bekannt geworden sind.

Wir theilen sie, ihrem Bestande nach, in Sandåsar, Steinåsar und gemischte Åsar

ein, und wollen auch hier mit dem Norden beginnen, und dann weiter nach Süden gehen, um zu sehen, ob und wie sich diese Massen, nach Maassgabe der Entfernung von der ursprünglichen Lagerstätte der Blöcke und Gerölle, verändern.

Åsar im Olonezer Gebiet und in Finnland.

Die Stadt Lovisa, am Südufer Finnlands, liegt an der Nord- und Westseite einer malerischen Meeresbucht, an deren Ostseite Granit ansteht. Das westliche Ufer der Bucht wird von einem kolossalen Ås dominirt, auf dessen Rücken mehrere Windmühlen erbaut sind (*Fig. 35*).

Seine Hauptmasse besteht aus geschichtetem Grus und aus kleinen, rund abgeschliffenen Geröllen der verschiedensten Gesteine, und aus kleinen scharfkantigen Bruchstücken von Rappakiwi, die offenbar von zerfallenen Wanderblöcken herrühren.

In den unteren Theilen des Ås bemerkt man im Grus auch grössere, an den Kanten abgerundete Blöcke, auf dem Rücken aber und auf dem oberen Theile der nach Ost und West gerichteten Ahhänge, bei nordsüdlichem Streichen des Ås (hora 11), liegt ein Haufwerk von Wanderblöcken, die, mit wenigen Ausnahmen, abgerundete Kanten haben. Sie gehören zu allermeist verschiedenen Graniten, vorzugsweise aber dem Rappakiwi und dem Gneiss an, ihr Durchmesser erreicht bei den grössten Individuen 6 bis 7 Fuss.

Dieser Ås hat eine Länge von einigen Werst, ich habe ihn auf seinem Scheitel in der Richtung von Süd nach Nord, in der Nähe der Stadt gezeichnet. Hinter der ersten Windmühle sieht man seine nördliche Fortsetzung. Seine absolute Höhe schätze ich gegen 100 oder 120 Fuss englisch.

Wie erklärt man sich nun die Entstehung eines solchen Walles?

Dass er auf dem, in seiner Nachbarschaft entblössten Granit ruhe, kann nicht bezweifelt werden; eben so wenig, dass er ein, aus verschiedenen Gegenden Finnlands zusammengewürfeltes Haufwerk von Felstrümmern ist, die durch Friktion, an ihren Kanten oder auch ganz, mit völliger Vernichtung der letzteren, abgerundet wurden.

Ist es eine Moräne? Ich bezweifle es.

a) Weil hier die Bedingungen zur Bildung eines isolirten Gletschers gefehlt haben. Der Ås von Lovisa, wie Tausend andere, liegt nicht in einem Thale, sondern in einem freien, hügeligen Lande.

b) Weil Moränenschutt in der Regel scharfkantig und nicht abgerollt ist, wie Flusskiesel oder wie das Gerölle der Uferwälle.

c) Weil die Hauptmasse des Ås ziemlich deutlich geschichtet ist, was bei dem Moränenschutt auch nicht der Fall ist.

d) Weil die Steigung des Bodens in der Richtung von Süd nach Nord viel zu gering ist, um annehmen zu können, dass sie zu einem nordsüdlichen Vorrücken eines Gletschers genügt habe.

Man wird vielleicht sagen, und ich habe mir diese Frage selbst gestellt, dass hier von keinen einzelnen Gletschern die Rede sein könne, sondern nur von einer allgemeinen Vergletscherung unseres Nordens, die ihr Centrum vielleicht in der Gegend des Kjölengebirges und ihre Ränder weit hinaus nach allen vier Weltgegenden hatte [1]). Und man wird hinzufügen, dass diese Ränder wahrscheinlich nicht gerade verliefen, sondern gefranzt waren, und da konnten allerdings solche, mit Schutt beladene, von Nord nach Süd gerichtete Franzen bei ihrem Schmelzen Moränen hinterlassen, und wenn diese, wie die Skandinavischen Geologen annehmen, später mit dem sie tragenden Felsboden ins Meer sanken, so mussten sie allerdings nicht nur beim allmählichen Sinken, sondern hernach auch wieder bei dem eben so langen Emportauchen aus der Wasserbedeckung, viele Zeit hindurch der Wirkung der Brandung und der Meeresströmungen ausgesetzt bleiben, und diese Wirkung wird an den oberen Theilen der Moräne stärker gewesen sein, als an den unteren und inneren, vor ihr geschützten Theilen.

Ist etwa der Lovisaer Ås ein Uferwall?

Auch das ist ganz unwahrscheinlich, denn Uferwälle werden vom Meere oder von grossen Binnenwassern vermöge des Wogenganges oder vermöge herandrängender Eisfelder gebildet, wie wir oben solche Beispiele angeführt haben.

Aber die heftigste Brandung am offenen Ocean wirft nie Steinblöcke von grossem Gewichte hundert Fuss hoch auf den Scheitel des Walles, und herandrängendes Eis vermag nicht in den Uferschwellen, die es bildet, eine Schichtung zu erzeugen; diese beweist immer einen Absatz aus ruhigen oder nur wenig aufgeregten Wassern.

Im Wasser aber können nur fein zertheilte Mineraltheile, wie Thon und feiner Sand, suspendirt sein, und keine Gerölle und Blöcke.

Denken wir uns grosse, von dem Rande der nordischen Eiskalotte abgebrochene, reich mit Gebirgschutt beladene Eisfelder im Meere schwimmend und, weil sie endlich schmelzen, ihre Fracht ins Wasser versenkend, so wird sich der Schutt mehr oder weniger gleichmässig auf dem Boden vertheilen.

Es ist einleuchtend, dass auf diese Weise nur eine, oder eine ganze Reihe auf einander liegender, aus Felstrümmern, Sand und Thon bestehender Schichten, aber ein unterseeischer Ås nur in dem Falle entstehen konnte, wenn der Meeresboden an dieser Stelle die Gestalt eines langen, flachen Rückens hatte.

Wenn dieser mit dem Meeresboden und dem benachbarten Lande allmählich in die Höhe stieg, so mussten die beschütteten Eisfelder vorzugsweise an dieser seichteren Stelle stranden, und so konnte diese einen stärkeren Zuwachs an Geröllen und Blöcken erhalten als die tieferen Gegenden des Meeresbodens.

---

1) Der Südpolarkontinent und das nördliche Grönland bieten noch jetzt, vor unseren Augen, das Beispiel kontinentaler Vergletscherung; und wenn diese Erdstellen der Beobachtung eben so zugänglich wären, wie die Gletscher der Schweiz oder Norwegens, so würden wir den vollständigsten Aufschluss über alle Phänomene erhalten, von denen hier die Rede ist, weil wir dann im Stande wären, sie in ihrer Entstehung zu beobachten.

Dasselbe würde auch bei einem allmählichen Sinken des Kontinents geschehen, vorausgesetzt, dass dem respectiven Meere Gesteinsschutt von schwimmendem Eise zugeführt wird.

Ich werde auf diesen Gegenstand mehrmals zurückkommen, und habe hier nur zeigen wollen, dass wir bei der Erklärung der Entstehungsweise der Åsar auf Schwierigkeiten stossen, und dass man sich die Sache bisher vielleicht etwas zu leicht gemacht hat.

Einer der grössten und schönsten Åsar Finnlands ist der den Touristen wohlbekannte Pungaharju[1]).

Er liegt auf der Poststrasse, die von Nyslot nach Kronoborg und Wiborg führt, zwischen den Stationen Tunansari und Puttiko. Wenn man, von der Insel Tunansari kommend, auf einer Fähre über die Durchfahrt Tunansalmi gesetzt ist, so landet man am Fusse des Ås, auf dessen Scheitel hier ein Belvedere mit schöner Rundsicht steht.

Der Pungaharju bildet eine von NW. nach SO. streichende, 7 Werst lange Landzunge zwischen dem Saimasee und dem See Puru-wessi und beginnt bei der erwähnten Ueberfahrt und endigt bei der, die beiden Seen verbindenden Durchfahrt Pungasalmi (Siehe *Fig. 27*). Dieses Kärtchen ist die verjüngte Copie einer, im Landmesser-Departement zu Helsingfors befindlichen, im Maassstabe von 2000 schwedischen Fuss in einem schwedischen Zoll ausgeführten Specialkarte.

Seine Breite ist an verschiedenen Stellen eine sehr verschiedene.

An manchen Stellen, wie z. B. zwischen dem erwähnten Gasthofe und einem zweiten, dem sogenannten Kronsparke erbauten, zweigen sich niedrige Halbinseln von ihm ab, deren sonderbare Umrisse, so wie auch die Gestalt des Pungaharju selber, von der Konfiguration der, den Untergrund bildenden Granitfelsen bedingt sein mögen. Da nämlich in der Nachbarschaft überall Granit und Gneiss vorkommt, so darf man annehmen, dass der Ås auf diesen Gesteinen unmittelbar aufliegt.

Auch die Höhe ist verschieden.

Bei seinem Beginne ist sie geringer; dann steigt sie auf einer Strecke von drei Werst südlich vom ersten Gasthofe 100 bis 150 Fuss über den Spiegel des Sees, sinkt dann allmählich im weiteren Verlaufe ganz herab, und zugleich verschmälert sich hier der Ås bei einer Brücke auf der Landstrasse, bis zu 70 und 85 Fuss.

Südlich von diesem Punkte erhebt er sich wieder aufs Neue, erreicht bei dem Kronspark mehrmals eine bedeutende Höhe und fällt dann, am Ende der 7. Werst, bei Pungasalmi, allmählich zum Spiegel des Sees herab.

Am gegenüber liegenden Ufer, bei Puuganjemi, erscheint zwar dieselbe Diluvialmasse, aus der der Pungaharju besteht, aber nun nicht mehr in der Gestalt eines Ås, sondern eines gewöhnlichen Lagers.

Auch der Scheitel oder Kamm hat sehr verschiedene Dimensionen.

---

1) Punga-harju bedeutet im Finnischen einen Schweinsrücken.

Bei dem nördlichen Gasthofe beträgt seine Breite an einer Stelle nur 16, und bei dem südlichen gar 7 Fuss englisch; an anderen Orten genügte sie zur Anlage der Landstrasse, im Ganzen aber ist sie, im Vergleiche zu der bedeutenden Länge des Ås, sehr gering.

Die Abfälle sind ziemlich steil und die grössten Böschungswinkel scheinen mit der geringsten Breite des Kammes zusammenzufallen. So z. B. betragen sie bei dem nördlichen Gasthofe in der oberen Hälfte 25 bis 30°, und werden nach der Basis hin geringer.

Bei dem Kronsparke, wo der Kamm an einer Stelle nur 7 Fuss breit ist, beträgt die Böschung 35 bis 40°. Hier sieht man auch an jedem der beiden Abhänge eine Terrasse *(Fig. 28)*, die nicht künstlichen Ursprunges zu sein scheint. Die untere Hälfte des Abfalles ist auch hier weniger steil.

Die innere Beschaffenheit des Pungaharju kann man in vielen Gruben beoabachten, die den Grus zum Wegebau hergeben. In einer derselben fand ich einen vertikalen Durchschnitt von 10 Fuss Höhe. Die obere Hälfte bestand aus fein geschichtetem Sande, die untere aus Sand und vielen Geröllen (*Fig. 29*).

Der Pungaharju ist ein gemischter Ås, wie der bei Lovisa; er besteht ebenfalls aus einem Gemenge von Sand, Geröllen und grösseren Blöcken, nur sind letztere nicht so häufig wie bei Lovisa, dessen Ås zum mindesten auf dem Kamm ein wahrer Steinås ist.

Die zahlreichen, dicht an einander gedrängten, den verschiedensten Gesteinen angehörenden Gerölle, haben von 1 Zoll bis 2 und 3 Fuss im Durchmesser und sind vollkommen abgeschliffen, aber es finden sich auf der Oberfläche des Ås auch Blöcke von 6 bis 10 Fuss Länge und diese stets mit abgerundeten Kanteu.

In ihrer ganzen Länge, und diess ist sehr zu beachten, sind die Ufer des Pungaharju mit abgerundeten Wanderblöcken besäet.

Wir werfen dieselbe Frage auf wie bei dem Ås von Lovisa: wie ist der Pungaharju entstanden?

Dass er keine Moräne ist, beweist sein feingeschichteter Sand, die vollständige Abnutzung und Abrundung seiner Gerölle, und seine Gestalt, denn Moränen haben, meines Wissens, und so viele ich deren in der Schweiz gesehen, nie so schmale und so scharfe Kämme.

Kutorga und Holmberg, die den Pungaharju gesehen, meinen, er sei von den Wellen der benachbarten Seen aufgeworfen.

Man zeige uns an einem See, an einem Meere, ja am Oceane, eine von ihnen aufgeworfene Uferdüne von 150 Fuss Höhe, mit scharfem Kamme und 10 Fuss langen Steinblöcken auf letzteren und mit feingeschichtetem Sande, und wir wollen jener Erklärung beipflichten. Aber man wird vergeblich nach solchen Gewässern suchen.

Auch die Erklärung, die ich bei dem Lovisaer Ås versuchte, will, wie es scheint, hier nicht passen.

Wenn ich aber den Umstand bedenke, dass das mächtige Diluvium, das in der ganzen

Nachbarschaft kontinuirlich verbreitet ist, dieselbe innere Zusammensetzung wie der Pungaharju selber hat, und dass sein Fuss überall mit Wanderblöcken besäet ist, die wahrscheinlich aus ihm herausgewaschen wurden, so bin ich geneigt, in ihm, ganz so wie in den Talapskischen Peipus-Inseln und wie in den Inseln Iwanzow, Pid, Ched und Saïzkoi in der Powenezerbucht des Onegasee's, den der allmählichen Zerstörung durch Erosion entgangenen Rest einer ehemals kontinuirlich verbreiteten Diluvialdecke zu sehen.

Seine äussere Gestalt wäre in diesem Falle auch keine ursprüngliche, sondern eine sekundäre.

Ich kann die vorgeschlagene Erklärungsweise durch mehrere Thatsachen unterstützen.

Im Jahre 1859 besuchte ich, von Keksholm nach Wiborg reisend, den Isthmus, der ehemals den Wuoxen von dem Suwandosee trennte, und den Kutorga, in seiner Reise durch Finnland pag. 22 und 25 beschreibt. Jetzt besteht diese Landenge nicht mehr. Man hat sie 1857 durchstochen, um eine direktere Verbindung des Flusses mit dem Ladogasee herzustellen.

Der Wuoxen hat sich in diesem Durchstiche ein breites Bette durch Blocklehm und Sand gerissen und braust nun mit wüthender Schnelligkeit dem See zu [1]).

An den steilen, frisch entblössten Ufern und einzelnen, der Zerstörung noch trotzenden Pfeilern (*Fig. 30*) konnte man unten, wie gewöhnlich, einen steifen, grauen Blocklehm und über ihm Sand mit Wanderblöcken und Geröllen sehen.

Der Boden und die Ufer des Durchbruchs waren mit Rollblöcken besäet.

Wir haben hier eine unlängst, vor unseren Augen stattgehabte Erosion, die ähnliche Erscheinungen hervorgerufen hat, wie bei den Talapskinseln und wahrscheinlich auch im Saima- und Puru-wessisee, an dem, der Zerstörung entgangenen Pungaharju.

Sechszig Werst nordwestlich von Petrosawodsk liegt zwischen den beiden benachbarten Seen Kontsch und Pert die Eisenhütte Kontscheserskoi.

Beide Seen liegen auf ein und derselben von NW. nach SO. streichenden Linie, sind bei bedeutender Länge sehr schmal, und das Südende des einen ist von dem nördlichen Ende des anderen durch einen natürlichen Damm, einen aus Quarzsand und zahlreichen, Nuss bis Kopfgrossen Geröllen krystallinischer Gesteine, bestehenden Ås, getrennt. Er hat eine Breite von 60 bis 70 Fuss und eine Höhe von 40 bis 50 Fuss über dem Spiegel des Kontschsee's. Seine Abhänge sind steil.

Der obere oder Pertsee liegt 28 Fuss höher als der Kontsch, und an einer Stelle sinkt der Ås so herab, dass er sich nur 2 Fuss über dem Spiegel des oberen, also 30 Fuss über dem des unteren erhebt.

---

1) Die auf den älteren Karten angegebene Erweiterung des Wuoxen, ist in Folge des Abfliessens viel kleiner geworden; es ist an ihr ein, aus Flugsand bestehender, dürrer Ufersaum von ½ Werst Breite entstanden. So hat der Wuoxen jetzt drei Mündungen: Eine kleine, nördlich von Keksholm, eine Hauptmündung bei Keksholm selbst, eine dritte durch den Suwando bei Taipala, die sich 1818 durch Durchreissung der vorliegenden Sanddüne bildete.

An dieser Stelle soll früher eine natürliche Verbindung zwischen den Seen stattgefunden haben, indem ein Flüsschen aus dem Pert in den Kontschsee abfloss. Diese Verbindung verschüttete man und legte weiter westlich in dem Ås eine Schleuse nebst wildem Fluder an und verwandelte so den Pert in einen Hüttenteich.

Der Kontscheser Ås hängt aber unmittelbar mit der hier verbreiteten, und genau so wie er, aus Sand und Geröllen gebildeten Diluvialdecke zusammen, die ich einerseits 8 W. weit nach NW. bis zu den Eisenquellen Peters des Grossen (Martialnija Wody), andererseits nach NO. bis zur Ssuna, und mehrere Werst weit in der Richtung nach SW. und W. verfolgen konnte.

Es hat also hier den Anschein, als sei dieser, zwei Seen von einander trennende Ås, wie der Pungaharju, der Rest einer kontinuirlichen Diluvialmasse, welche früher den jetzt von den Seen occupirten Raum einnahm.

Eine ähnliche Erscheinung bietet auch ein gemischter Ås an dem nördlichen Ende des Kosmosees, unweit des Dorfes Kashma in der Saoneshje dar.

Dieser 23 Werst lange und durchschnittlich kaum eine halbe Werst breite See, erstreckt sich der eben so gestalteten Swätuchabucht des Onegasees parallel, von NW. nach SO. und ist von derselben durch einen, aus Blocksand bestehenden Bergrücken, also auch einen Ås, getrennt.

Am westlichen Ufer des nördlichen Endes des Kosmosee's (siehe *Fig. 32*) beginnt ein aus Sand, schwarzer Erde, Wanderblöcken und Geröllen bestehender Ås und streicht anfangs, dem Ufer parallel, hora 10 von SO. nach NW., macht aber dann eine Biegung nach NO. und fällt von seinem scharfen Rücken steil einerseits gegen den See und andererseits gegen einen benachbarten Sumpf ab, der in dem nämlichen Niveau wie der See liegt.

Nachdem er 500 Schritte in nordöstlicher Richtung verlaufen, lenkt er wieder mit einem Bogen in die nordwestliche ein, und vereinigt sich hier mit dem die Swätucha von dem Kosmosee trennenden Diluvialrücken.

Die Basis dieses Ås hat eine Breite von 100 Schritt (circa 230 Fuss); seine Höhe beträgt 20 Fuss, sein Rücken ist gewölbt.

In dieselbe Kategorie, wie die beiden vorhergehenden, gehört auch ein Ås, den ich 1857 in der Gegend von Mänselga, im Olonezer Gouvernement beobachtete (*Fig. 33*).

Man erreicht ihn auf der fünften Werst auf der von Mänselga nach Kondopoga führenden Poststrasse, die eine Strecke weit auf seinem schmalen Kamme hingeht. Er besteht aber nicht, wie jene, aus Sand, sondern aus grauem Lehm mit vielem Gerölle von Thonschiefer, Granit, Gneiss, Diorit und anderen Gesteinen. Da er an keiner Stelle gehörig aufgeschlossen war, konnte ich seine innere Anordnung nicht beobachten und musste mich mit der Kenntnissnahme seiner Gestalt, Dimensionen und Richtung begnügen.

Da wo ich ihn zuerst betrat, hat er eine nordsüdliche Richtung; diese geht in eine südöstliche, hora 9, über; nachdem er in dieser etwa 460 Fuss verharrt, lenkt er wieder nach Süd um, verbleibt in dieser Direktion 250 Fuss, biegt dann unter rechtem Winkel

auf eine Entfernung von 230 Fuss nach OSO., hora 7, und macht endlich eine eben so scharfe Wendung nach Süd. In dieser Richtung verfolgte ich ihn 1150 Fuss weit bis an das Ostufer des kleinen Tschapsee's.

Bei dem Punkte *a* hat der Kamm eine Breite von $18^2/_3$ Fuss, eine Höhe von 14 Fuss über dem benachbarten Sumpfe. Die Breite der Basis beträgt an dieser Stelle 84 bis 90 Fuss, die Böschungswinkel bis 30°.

An dem Punkte *b* ist der Kamm nur 7 Fuss breit, die Höhe des Âs 10 bis 12 Fuss, die Breite der Basis 42 bis 56 Fuss.

Siebenzehn bis zwanzig Werst SW. von Petrosawodsk befinden sich zwei Seen, Lossossinnoje und Masch, und an ihnen zwei Dörfer gleiches Namens.

Der zu ihnen führende Weg steigt allmählich bis 250 Fuss über den Onega an, auf einem aus gelbem Sande, grauem Lehm und erratischen Blöcken bestehenden Diluvialboden.

Das Terrain ist sehr coupirt. Das Diluvium bildet hier hohe, spitze oder langgezogene Hügelreihen, die durch Sümpfe von einander getrennt sind.

Anf der 8. und 9. Werst von Petrosawodsk geht der Weg auf dem Kamme eines schmalen, niedrigen aus Sand und Geröllen bestehenden Âs hin, der die beiden grössten jener Moräste, den Bolschoje boloto von dem Brussinskoie trennt. Da der erste bedeutend höher liegt als sein Nachbar, so könnte er mittelst Durchstechung des Âs trocken gelegt und in urbares Land verwandelt werden.

Mit der Annäherung an Lossossinoje wird das Terrain noch bergiger und hier treten hohe, steile Hügel auf, die ganz und gar, bis an den Gipfel hinauf, aus aufgethürmten Wanderblöcken bestehen. Vorwaltend sind unter ihnen helle Granite, Gneiss, seltener weisser und rother Quarzit, und scharfkantige Bruchstücke schwarzen Thonschiefers. Dioritblöcke erscheinen hier nur höchst selten.

Am besten kann man diese Anhäufungen von Rollblöcken an den Abhängen eigenthümlicher, trichterförmiger Vertiefungen beobachten, die zwischen diesen Hügeln liegen und 30 bis 40 Fuss Tiefe erreichen. Ihr Boden soll immer trocken sein, obgleich viel atmosphärisches Wasser in sie hineinfliesst.

Genau von derselben Zusammensetzung wie das hier verbreitete Diluvium, ist nun auch ein schöner Âs, den man zwei Werst vor Lossossinoje betritt. Er streicht anfangs in nordwestlicher Richtung und ist ebenfalls zu beiden Seiten von Sumpf begrenzt, über welchen sein 7 bis 9 Fuss breiter Kamm sich 77 Fuss erhebt. Die Böschungswinkel betragen auch hier 30 bis 40°.

Am nördlichen Ufer des Lossossinnoje See's lenkt er nach Osten um und wird zugleich bedeutend höher und breiter, und ist an seinem nördlichen Fusse von einem Morast begrenzt, an dessen nördlichem Ufer wiederum ein hoher Âs erscheint.

Dieser Morast, wie so unzählige andere in unserem Norden, ist offenbar früher ein See gewesen, der jetzt mit einem dicken, schwebenden Pflanzenfilz überwachsen ist, in welchem sich noch einzelne offene Wasserstellen befinden.

Oben wurde der åsartigen Inseln im Powenezer Busen des Onegasees erwähnt. Solche aus Diluvialmassen zusammengesetzte Inseln kommen aber auch in den kleinen Wasserbecken dieser Gegend vor. So z. B. bestehen alle die niedrigen Inselchen, welche im Sandalsee, zwischen der Felseninsel Lytschnoi und dem Westufer liegen, aus Sand und Wanderblöcken, und ebenso der ganze Raum, der diesen See von der westlich von ihm fliessenden Ssuna trennt.

Etwa 6 Werst westlish von dem, am Westufer des Sandal liegenden Dorfe Sopochi, befindet sich in dem mächtig entwickelten Diluvialsande eine Einsenkung, wie sie Erdmann an den schwedischen Åsar beschreibt (*Fig. 34*).

Sie ist 28 bis 30 Fuss tief, der südliche Rand 230 Fuss, jeder der beiden anderen Ränder 450 bis 470 Fuss lang.

Die nach dem sumpfigen Boden gerichteten Abhänge sind sehr steil, und nach Nord hat diese sonderbare Einsenkung einen ganz schmalen Ausgang in einen benachbarten Sumpf.

Wie sind nun solche Einstürze inmitten einer Sandebene entstanden? Ich erwähnte oben, bei Lossossinoje, anderer, diesem ähnlicher, die ganz ohne Kommunikation nach aussen sind.

Noch eine Insel im Sandalsee haben wir zu nennen. Sie liegt 10 Werst nördlich vom Südende des Sees, und heisst Poperetschnoi, die Querinsel, weil sie quer auf der, von NW. nach SO. gerichteten Längenaxe des 40 Werst langen Sandal liegt. Sie ist nur einige Hundert Schritt lang, 10 bis 12 Fuss hoch und hat die Gestalt einer Mondsichel, deren concave Seite nach NW. und die convexe nach SO. gerichtet ist. Der Südostabhang ist sehr steil und wird unterwaschen, der nordwestliche fällt flacher ab.

Dieses Inselchen besteht ganz aus Quarzsand und zahlreichen Wanderblöcken der verschiedensten Gesteine und ist unerachtet seiner sehr ausgesprochenen, an Åsar erinnernden Gestalt, gewiss nichts weiter als der dürftige Rest eines Diluvialkontinuums, das einst den ganzen See ausfüllend, mit jenen Blocksandmassen zusammenhing, die zwischen Sandal und Ssuna beschrieben wurden.

Zahlreiche Sandåsar und Rollsteinåsar kann man auch östlich und südöstlich von der Stadt Powenez auf dem Wege nach dem Dorfe Habselga und Lobskaja beobachten, und hier wäre besonders auf einen, zwischen diesen beiden Orten auftretenden Rollsteinås aufmerksam zu machen. Er ist circa 1800 Fuss lang höchstens 10 Fuss hoch, streicht von N. nach S. Im unteren Theile liegen die Blöcke in einer Sandhülle, an der Westseite und auf dem Scheitel des Ås aber ganz frei, oft in abentheuerlicher Stellung; sie sind stark abgerollt und bestehen fast alle aus einem feinkörnigen Granit, der grauen Quarz, sshwarzen Glimmer und röthlichgrauen Orthoklas enthält. Es waren aber auch Blöcke von Gneiss und von weissem Quarzit da.

Obgleich ich diese Blockanhäufung bei den Åsar registrire, so bin ich doch zweifelhaft, ob sie ein solcher oder ein alter Uferwall, oder gar nur das zerfallene in Blöcke zerlegte Ausgehende einer in der Tiefe anstehenden Granitschicht ist. Oder hätten wir sie

vielleicht zu den Moränen zu stellen? Unter allen Åsar, die ich in unserem Norden zu beobachten Gelegenheit hatte, ist ein einziger, der durch die Umstände seines Vorkommens an eine Längsmoräne erinnert. Er befindet sich an der rechten Seite des Paltegaflüsschens, zwischen den Dörfern Foimaguba und Welikaia Niva, in dem, Saoneshje genannten Theile des Olonezer Gouvernements (siehe das Kärtchen *Fig. 48*). Der die beiden Orte verbindende Weg geht 3 Werst weit auf dem Rücken dieses, aus Sand und aus scharfkantigen Bruchstücken von Thonschiefer, Granit, Gneiss und Diorit bestehenden Ås hin.

An der gegenüberliegenden, linken Seite des Paltegathales zieht sich eine hohe, steile, in Klippen abstürzende Dioritfelswand hin, welche hier ein hohes, Jakor-bor genanntes Felsplateau begrenzt.

Ich habe leider weder die Dimensionen dieses Ås, noch seine innere Beschaffenheit näher untersucht.

Man kann hier bis Pigmatka und Tscholmuscha noch viele andere Sandåsar, Blockåsar und gemischte Åsar beobachten. Habselga und Lobskaja sind beide auf Åsar gebaut.

Zum Schlusse der Angaben über Åsar, die dem Gebiete der krystallinischen Gesteine unseres Nordens angehören, mag noch folgender erwähnt werden.

Ein sehr markirter, circa 1600 Fuss langer, 21 Fuss hoher, auf dem Kamm 7 bis 10 Fuss breiter Ås, auf halbem Wege zwischen den Dörfern Selezkoi und Jangosero, südlich vom Segsee. Er besteht aus Sand, Grus und Geröllen, ist ohne grosse Blöcke und verläuft zuerst v. O. nach W., lenkt aber dann allmählich in eine südliche Richtung ein. Seine Enden fallen gegen einen, ihn von beiden Seiten umgebenden Morast ab. Die Abhänge haben einen Böschungswinkel von 35 bis 40°.

In der Nachbarschaft dieses Ås befinden sich noch zwei andere; der eine am westlichen Ufer des kleinen Hulgasees. Er streicht von NW. nach SO., ist eine Werst (3500 F.) lang, 42 Fuss hoch und auf dem Kamme bis 50 Fuss breit. Die Abhänge sind sehr steil; er besteht ebenfalls aus Sand, Grus und Geröllen; an seinem östlichen Fusse breitet sich ein Sumpf aus, sein südliches Ende lehnt sich an einen, aus Dioritschiefer bestehenden Felsen.

Der andere Ås, näher zu dem Dorfe Soldosero gelegen, hat auch eine sehr markirte Gestalt. Sein Kamm ist 14 Fuss breit, gegen 50 Fuss über dem Fusse erhaben und die Böschungswinkel betragen 40°.

Mir bleibt nun zu sagen, dass ich den Blocksand und Blocklehm im Olonezer Gebiete eben so wie in Finnland, an manchen dazu geeigneten Entblössnngen feingeschichtet gefunden habe. So z. B. am Pungaharju. Es mag statt mancher anderer, noch ein solches Beispiel citirt werden.

Wenn man von der Station Käppeselga nach dem Dorfe Perguba, am Nordende der Powenezbucht, fährt, gelangt man bei einer, über ein Flüsschen führenden Brücke an einen Dioritfels. An diesen lehnt sich ein mächtig entwickeltes Diluvium an, in das der Bach ein 30 Fuss tiefes Bette gegraben hat. Der Sand dieser, mit Rollblöcken versehenen Diluvialdecke erscheint feingeschichtet.

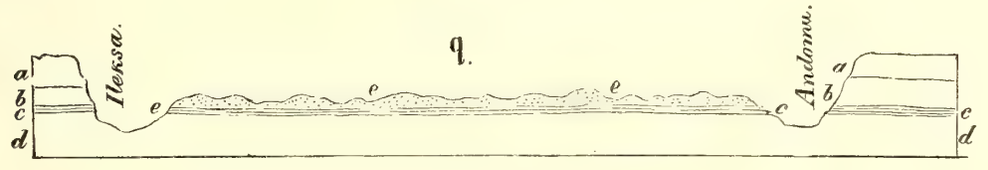
Und endlich wollen wir nochmals jener instruktiv entblössten Diluvialdecke gedenken, welche bei dem Beginne der Eisenbahn bei Helsingfors durchstochen worden war. Sie liegt unmittelbar auf dem hier herrschenden Granitgneiss (siehe *Fig. g* p. 41).

Ganz dieselbe Anordnung, wie in diesen Diluvialdecken, ist schon oft in den Åsar beobachtet worden, und wenn wir bedenken, dass sie auch aus ein und demselben Material bestehen, und dass viele Åsar wegen ihrer Höhe und wegen der grossen in und auf ihnen liegenden Gesteinsblöcke unmöglich in ihrer gegenwärtigen Gestalt und Dimension können von Wellen aufgeworfen sein, so kommen wir immer wieder auf die Vorstellung zurück, dass die Åsar, vielleicht mit einigen Ausnahmen, wo man sie als wirkliche Moränen ansehen kann, nichts anderes, als die bei einem grossen Denudatiosprozesse ausgesparten Reste der postpliocenen, sogenannten Diluvialbedeckung sind.

Åsar ausserhalb des Gebiets der krystallinischen Gesteine.

Wir haben hier zunächst eine merkwürdige Gruppe von Sandåsar zu registriren, die am südlichen Ende des Onegasees, nordöstlich von der Stadt Wytegra vorkommt.

In einer Entfernung von beiläufig 7 bis 10 Werst von dem Südende des Onega, erhebt sich, dem Ufer parallel, ein hohes; aus horizonlen Bergkalkschichten bestehendes Plateau (*Fig. q*).



In dieses Plateau ist ein 15 Werst breites Thal eingeschnitten, an dessen beiden Rändern Flüsse von SO. nach NW. in den Onega fliessen; am Nordrande die Andoma, am Südrande die Ileksa. Diese Niederung geht durch den Kalkstein *a* und den ihn unterteufenden lockeren Sandstein *b* hindurch, bis auf die Eisenerzschicht *c* hinab und ist ihr Boden von einem lockeren, rothen Diluvialsande *e* bedeckt, der viel scharfkantige Blöcke des unter ihm anstehenden Eisenerzlagers (Brauneisenstein) und mit diesen zusammen auch Gerölle krystallinischer Gesteine enthält. Der rothe Sand aber hat die Gestalt langgestreckter, geradliniger, von NW. nach SO. streichender Åsar mit ebenen Kämmen. Unzweifelhaft ist dieses breite Thal ein Erosionsthal; unzweifelhaft ist es auch, dass es nach seiner Entstehung mit einer mächtigen, diluvialen Blocksandschicht beschüttet und dass aus dieser Schicht wiederum durch Erosion die, der Längenaxe des Thales parallellaufenden Sandåsar gebildet wurden. Wollte man sie für Uferdünen eines Quartairmeeres ansprechen, das hier zwischen den beiden Bergkalkplateaus einen Busen bildete und sich dann allmählich aus ihm zurückzog, so müssten die, bei diesem Rückzuge hinterbliebenen Stranddünen nicht von NW. nach SO., sondern von SW. nach NO. gerichtet sein, da das Meer sich hier nur

in der Richtung von SO. nach NW., und in keiner anderen zurückziehen konnte. Ein Theil des Sandes könnte von dem devonischen Sandstein geliefert sein, den das Thal durchschneidet.

Gehen wir nun in das Nowgorodsche Gouvernement hinüber, so begegnen wir zwar einer Unzahl von Hügeln und kleinen Bergzügen, die alle, bald aus Sand, bald aus Blöcken, bald aus Blocklehm und Blocksand bestehen, aber sie haben seltener als im höheren Norden, die Gestalt eigentlicher Åsar. Indessen fehlt auch diese nicht.

Wenn man von der Stadt Krestzy nach Borowitschi reist, so kann man dicht am Wege, an einer Stelle die 9 Werst von dem Dorfe Timofejewa und 6 Werst von Ilowka liegt, einen mindestens 4000 Fuss langen, hora $10^1/_2$ von NW. nach SO. streichenden Sandås sehen. Sein Kamm ist oben 580 Fuss breit, das südliche Ende höher als das nördliche. Er besteht aus gelbem Quarzsande, aus welchem hin und wieder thonige Massen hervortreten, Nur einige wenige, abgerundete Wanderblöcke von 1 bis $1^1/_2$ Fuss im Durchmesser, lagen auf seiner Oberfläche. Er hat eine absolute Höhe von 534 Fuss. An seinem östlichen Fusse streicht in derselben Richtung ein Sandås, und mehrere solche, von Nord nach Süd streichende überschritt ich auf dem Wege von Ilowka nach Borowitschi.

Auch zwischen Borowitschi und Waldai kann man Åsar beobachten und wir wollen besonders einen hervorheben, weil er, wie jene im Olonezer Gebiete beschriebenen, eine gebrochene Streichungslinie hat und mitten in einem Sumpfe auftritt. Er ist als das südliche, wie an dem Ås bei Ilowka, und macht drei Biegungen, von denen eine fast im rechten Winkel, wie das auch bei dem Fig. 33 beschriebenen der Fall ist. Man könnte sie für Wälle, von der Hand des Menschen aufgeworfen, halten.

330 Sashen = 2310 Fuss engl. lang, 30 bis 42 Fuss hoch, sein nördliches Ende niedriger

Dieser Ås, der zwischen den Dörfern Jedno und Sopki liegt, besteht aus scharfkantigen, oder wenig abgerundeten Bruchstücken von Hornstein, von Kalkstein mit Korallen, und aus Grus krystallinischer Gesteine, wie Granit, Quarzit, Gneiss etc.

Die grössten Gerölle dieser letzteren Gesteine hatten einen Durchmesser von 4 Zoll.

Wenn das Register der im Nowgoroder Gouvernement beobachteten Åsar viel geringer ist als das in Finnland und im Olonezer Gebiete, so mag der Grund zum Theil darin gesucht werden, dass ich das Nowgoroder Gouvernement vor vielen Jahren bereiste, zu einer Zeit, wo ich auf diesen Gegenstand weniger aufmerksam war, als in späterrn Jahren.

Was die Diluvialmassen nnd die Åsar in Liv-, Est- und Kurland anbelangt, so verweise ich auf die Schriften von Rathleff[1]), Alexander Schrenck[2]), Fr. Schmidt[3]) und Const. Grewingk[4]), und beschränke mich auf die Bemerkung, dass die kontinuirliche Di-

1) Orographische und hydrographische Skizze von Liv-. Est- und Kurland. Reval 1852.

2) Alex. Schrenck. Das silurische Schichtensystem Liv- und Estlands. Im Archiv der Naturforschergesellschaft zu Dorpat. Erster Band.

3) Fr. Schmidt's Untersuchungen über die silurische Formation von Estland, Nordlivland uud Oesel. Dorpater Archiv, 2. Band, 1853.

4) Grewingk. Geologie von Liv- und Kurland. Dorpater Archiv für Naturkunde. Band 11. Erste Serie. 1861.

luvialdecke dieser Provinzen im Ganzen dieselbe Beschaffenheit wie in den von mir beschriebenen Landestheilen hat, und nur in einigen Bestandtheilen abweicht.

So z. B. wird man in dem Diluvio der Ostseeprovinzen nie oder nur ausnahmsweise Olonezsche Gesteine oder Bruchstücke von Bergkalk [1]) und umgekehrt, im Olonezschen oder in den Gouvernements Nowgorod, Twer, nie obersilurische Fragmente antreffen, die wieder in den Ostseeprovinzen, sogar mit Fragmenten ostschwedischer Felsarten zusammen vorkommen.

Der Zweifel, ob die Geröll- und Grantrücken der Ostseeprovinzen, wenn auch nicht alle, so doch ein durch grössere Dimensionen ausgezeichneter Theil derselben, den schwedischen und finnländischen Åsar beizuzählen, das heisst ihrer Entstehungsweise nach dieselbe Erscheinung sind, ist von Grewingk und anderen ausgesprochen worden.

Ich bin jedoch geneigt, Hügelzüge wie die Grant- und Gerölleberge bei Wesenberg, bei Isaak in Estland, wie bei Essenhof und Alt-Kaipen, wie am nördlichen Ufer des Helmetsees und an manchen anderen Orten Livlands, für eigentliche Åsar anzusprechen und kann nicht glauben, dass Berge, wie die blauen oder die drei Brüder bei Waiwara, die 280 F. absoluter, und mindestens 150 relativer Höhe und eine Breite von einer Werst haben, Uferdünen sind, wie das angenommen worden ist. Dagegen ist es aber auch nicht zu leugnen, dass in beiden Provinzen viele wirkliche Uferwälle eines vorgeschichtlichen Meeres zu erkennen sind, und wollen wir beispielsweise die ungeschichteten Sand- und Granthügel nennen, die man im Innern von Estland antrifft, und in denen Fr. Schmidt unlängst (1867) in einer Entfernung von 20 Werst vom jetzigen Meeresufer, in einer absoluten Höhe von 30 bis 40 Fuss, zwischen den Gütern Pönal und Pallifer, Reste von *Tellina baltica*, *Cardium edule*, *Mytilus edulis*, fand.

Man sieht daraus, dass das Land, wenigstens bis zu dieser Höhe, noch unlängst mit Meereswasser bedeckt war, und dass das muschelführende Diluvium maritimen Ursprungs ist.

Man hat den Geologen, die den Transport des Diluviums in unserem Norden einer Drift (Wasserströmung) und schwimmendem Eise zuschreiben, den Einwurf gemacht, dass das Meer seine Anwesenheit nicht durch Hinterlassung von Muschelresten dokumentirt habe.

Schmidt hat diese Reste auf dem jetzigen Festlande nachgewiesen und man kann es für sehr wahrscheinlich halten, dass man mit der Zeit in Est- und Livland noch mehr solcher Reste, und auf grösseren Höhen finden werde.

Haben wir doch erst unlängst durch Fr. Schmidt und vor ihm durch Hrn. v. Middendorff erfahren, in welcher Menge und wie weit landeinwärts, Schalen jetzt lebender, nordischer Muscheln am Gestade Nordsibiriens verbreitet sind.

Wollen wir nun zum Schlusse dieses Kapitels die skandinavischen Åsar mit den unseren vergleichen, so stellt sich vorläufig Folgendes heraus:

---

1) Das Vorkommen von Chaetetes (Calamopora) radians westlich von den Hahnhofschen Höhen ist ein ganz vereinzeltes (Grewingk. Geologie von Liv- und Kurland pag. 199).

a. Die Åsar beider Länder sind dreierlei Art: Rollsteinåsar, Sandåsar und gemischte Åsar.

b. In den schwedischen wie in den russischen bemerkt man eine Anordnung der feineren Gemengtheile in Schichten.

c. In Schweden, wie bei uns, ist der Kamm gemischter Asar bisweilen mit Blöcken gekrönt, unter denen sich auch scharfkantige befinden.

d. Nie bestehen die Asar aus scharfkantigen Blöcken allein, oder ausschliesslich aus Blocklehm, sondern haben stets eine grosse Beigabe von Sand.

e. Die Abhänge der Åsar sind in beiden Ländern steil und erreichen nicht selten den grössten Winkel, 35 bis 40 Grad, den lockere Massen erreichen, wenn sie sich am Fusse senkrechter Höhen sammeln, von denen sie herabrieselten.

f. Die schwedischen Åsar seheinen eine grössere Länge und konstantere Richtung als die russischen zu haben.

g. Sie ruhen in beiden Ländern entweder auf Diluvium, oder auf anstehendem Fels, und treten nur ausnahmsweise in Thälern, sondern in der Regel im flachen Lande, oder auf den flachen Sätteln scbwachgefältelter Sedimentärschichten auf, wie z. B. in Estland.

h. In den Åsar Russlands hat man bisher keine Meeresmuscheln angetroffen, wie in einigen schwedischen.

i. Aber in beiden Ländern scheint ihre Masse (wegen der in ihnen bemerkten Schichtung), aus Wasser niedergefallen zu sein, und in vielen Fällen will es unbezweifelt erscheinen, dass sie früher einer kontinuirlichen Diluvialdecke angehörten, die in der Umgegend zum Theil noch vorhanden ist, und dass sie ihre jetzigen Dimensionen und Gestalt erosiven Wirkungen auf das Diluvium verdanken.

k. Das Material der Åsar unterscheidet sich im Wesentlichen nicht von dem des benachbarten Diluviums, und mag ursprünglich durch Gletscher herangebracht und durch schwimmendes Eis, nicht aber durch Geröllfluthen (Drift) weiter getragen und verbreitet worden sein.

VII.

Von den Friktionsphänomenen oder den geschliffenen Felsflächen und den Schrammen.

Wo Gletscher noch heutzutage thätig sind, bemerkt man, dass die Felsflächen, auf denen sie sich bewegen, abgeschliffen und die Schiefflächen mit Furchen (Schrammen) bedeckt sind. Die Schrammen rühren von den Steinen der Untermoränen her, die zwischen dem

Gletscher und dem Felsboden liegen, und bei dem Vorschreiten des Gletschers die Schliffläche kratzten. Daher haben die Schrammen immer eine, der Gletscherbewegung parallele Richtung. Diese Richtung coincidirt selbstverständlich, aber nur im Ganzen, mit der Richtung des den Gletscher enthaltenden Thales, und sie weicht nur stellweise von derselben ab, wie das auch an Flüssen zu bemerken ist, die von einem vorspringenden Steilufer abprallend, in diagonaler Richtung an das schräge gegenüberliegende Ufer getrieben werden.

Die vielen Tausende von geschliffenen und geschrammten Felsflächen, die man in Skandinavien, in Finnland und im Norden des Europäischen Russlands antrifft, gleichen in allen Beziehungen so vollkommen den entsprechenden Erscheinungen, z. B. der Schweizer Hochalpen, in denen Gletscher noch jetzt thätig sind, dass man wohl mit Recht annimmt, es sei auch der Norden Europa's, in welchem sich Gletscher nur in Norwegen und Finnmarken erhalten haben, einst vergletschert gewesen.

Die Gletscher tragen aber auch feinen und groben, auf ihre Oberfläche herabgefallenen Gebirgsschutt und mit ihm oft sehr grosse, scharfkantige Blöcke, thalabwärts, und deponiren diesen Schutt, die Moränen, auf der Thalsohle und an den Thalabhängen, wo man sie findet, wenn der untere Theil des Gletschers sich zurückgezogen hat, das heisst geschmolzen ist.

So weit im Norden Europa's, und selbst im gletscherlosen Theile desselben, geschliffene und geschrammte Felsflächen gehen, so weit bemerkt man auch die Gegenwart von Wanderblöcken und oft sehr grosser und scharfkantiger, wie wir davon oben viele Beispiele angegeben haben.

Aber wir finden, zum mindesten in Schweden und im russischen Norden, und das ist bemerkenswerth, fast nie Schuttmassen, die man für Längsmoränen oder Endmoränen eines Gletschers halten könnte. Und damit übereinstimmend, können im nördlichen Russland und in Finnland keine Fälle nachgewiesen werden, wo sie Schrammen wie in der Schweiz und in Norwegen, nach sehr verschiedenen, dem jedesmaligen Streichen des Thales parallelen Richtungen verlaufen.

Im Gegentheil, sowohl in Schweden als bei uns haben sie eine durchaus vorherrschende, allgemeine Richtung, die oft mit der nordsüdlichen zusammenfällt, oder im Ganzen doch nur unbedeutend von ihr nach Ost oder West abweicht.

Dieser Unterschied ist sehr wesentlich, denn er deutet darauf hin, dass zur Zeit der Entstehung der Schrammen, die offenbar auch die des Blocktransportes war, im Norden Europa's, namentlich in Schweden und Russland, keine einzelnen Gletscher, sondern eine weitausgedehnte Eiskalotte existirte, wie wir sie heutzutage im nördlichen Grönland und auf dem Südpolkontinente haben, an welchem James Ross Hunderte von Meilen an einer, gegen 300 Fuss hohen, senkrechten Eiswand ohne Ufersaum, vorüberfuhr.

Die ungeheuren Eisberge, denen er, unter den grausigsten Gefahren, an diesem Kontinente begegnete, waren wahrscheinlich von den Rändern des allmählich an die Küsten herabgleitenden Kontinentaleises abgebrochen, was um so wahrscheinlicher ist, als die Glet-

scher Grönlands, Spitzbergens und Norwegens wirklich solche Eisflotten mit Steinfrachten entsenden.

Wir besitzen bereits mehrere Karten, auf denen die Normalrichtung der Schrammen in Skandinavien, in Finnland und in den deutschen Ostseeprovinzen angegeben ist.

Schon vor vielen Jahren machte Seefström eine solche für das mittlere und südliche Schweden[1]) und Wilh. Boethlingk[2]) für Finnland bekannt, das er selbst bereist und dessen Friktionsphänomene er sorgfältig beobachtet hatte, nachdem er dieselben Erscheinungen auch in Schweden studirt. Boethlingks Karte stellt auch die Schrammenrichtung Schwedens dar, ist aber kleinen Maassstabes, so dass sie von dieser Richtung kein richtiges Bild giebt. Die kleinen, diese Richtung bezeichnenden Striche erscheinen dem Auge nahe zu parallel, was sie in der That nicht sind, und zwar schon deshalb, weil z. B. eine nordsüdliche Linie am Onega oder Ladoga einer ebensolchen am Wener oder Wettern in Schweden und noch weniger einer in Schottland, parallel sein, sondern weil diese Linien nach Nord convergiren werden. Um eine richtige Vorstellung von der Normalrichtung der Schrammen und dadurch von der Lage der Gegend zu erhalten, von welcher die schrammenden Massen und Kräfte ausgingen, müsste man alle gut bestimmten Linien auf einem Globus sehr grosser Dimensionen, wie z. B, der sogenannte Gottorpsche in dem Museum unserer Akademie, auftragen.

Man thäte, glaube ich, überhaupt besser dergleichen Dinge wie Meeresströmungen, Windrichtungen, Gebirgsrichtungen, Isothermen, etc. auf grossen, sphärischen Flächen, also auf Globen, zu betrachten, als auf geradlinigen, wie unsere Karten, deren Projektion doch nur Zerrbilder der Meere und Kontinente gestatten; von der Verunstaltung auf Karten der Mercatorschen Projection wollen wir gar nicht einmal reden; sie grenzt ans Unerträgliche.

Im Jahre 1863 erschien Nils Nordenskiöld's Schrift: Beitrag zur Kenntniss der Schrammen in Finnland. Er bediente sich eines besonderen, von ihm konstruirten Instruments (ein Kompass auf einem länglichen, in zwei Lineale auslaufenden Brettchen, das man leicht und sicher in horizontaler Lage erhalten kann) zum Bestimmen der Schrammenrichtung und theilt ein Verzeichniss von etwa 250 Punkten mit, an denen die Bestimmung von ihm ausgeführt ward. Auch giebt er jedes Mal das Gestein an.

Dieser Schrift ist eine Karte im Maassstabe von 40 Werst in russischen Zoll beigelegt. Die Schrammenrichtung, mit rothen Pfeilstrichen angegeben, geht über ganz Finnland und die Ålandsinseln, von NNW. nach SSO.

Nur im höchsten Nordosten, bei Kusamo und nordöstlich davon, nähert sich die Richtung mehr der westöstlichen, und bei Torneo und weiter im Süden bei Kristinestad, der nordsüdlichen.

---

1) In den Verhandlungen der Stockholmer Akademie d. W. 1838.

2) In dem Bullet. scient. de l'Acad. Imp. d. sc. de St.-Pétersbourg. T. VII, N. 13.

Im östlichen Schweden, namentlich am Ufer des Baltischen Meeres, verlaufen die Schrammen (nach Seefström) in derselben Normalrichtung wie in Finnland von NNW. nach SSO. Aber ganz anders ist es am Weissen Meere und am nördlichen Ufer der Kola-Halbinsel.

Am westlichen Ufer des Weissen Meeres giebt Boethlingk eine westöstliche, am nördlichen Ufer der Kolahalbinsel eine Richtung von SW. nach NO., an dem südlichen eine westöstliche an, und am östlichen Ufer folgen die Schrammen der Richtung desselben von SW. nach NO.

Bestätigen sich diese Angaben, so wäre die Bewegung von der höchsten Region des Finnisch-Skandinavischen Nordens ausgegangen und hätte sich radial nach Süd, SO., O., NO. und N. ausgebreitet.

Seefström, Nordenskjöld und Boethlingk nehmen zur Erklärung des Friktionsphänomens keine Gletscher, sondern turbulente Meeresströmungen an, die mit Gebirgsschutt beladen waren; auch beladene schwimmende Eisschollen.

Nordenskjöld nimmt überdiess auch die Bildung von Grundeis im nördlichen Ocean an, das Blöcke heraufbrachte und verschleppte, und Boethlingk hängt fest an der Behauptung, das radiale Auseinanderlaufen der Drift sei durch ein plötzliches Auftauchen des Kjölengebirges veranlasst worden. Diese Erhebung und eine gleichzeitige, ausgleichende Senkung Est- und Livlands und überhaupt des ganzen Raumes, auf dem in Russland Wanderblöcke vorkommen, nimmt auch Alexander Schrenck an, in seiner Abhandlung über das obersilurische Schichtensystem Liv- und Estlands (Archiv für die Naturkunde. Bd. 1, pag. 99).

Auch Professor Grewingk, in seinem oftgenannten Buche (pag. 103) erklärt sich, besonders in Bezug auf die Baltischen Ostseeprovinzen, gegen die Gletscherlehre, weil eben keine geeigneten Thalbildungen für Gletscher, auch keine Moränen und überhaupt keine Nothwendigkeit zur Annahme einer allgemeinen Vergletscherung da ist. Andererseits zeigt er, dass Schrammen auch durch strandendes, auf seiner Unterfläche mit eingewachsenen Steinen versehenes, Eis hervorgebracht werden können.

Die durch die Drift erzeugten Schrammen hält er für ein Moment, um die Stromrichtungen der Quartairzeit kennen zu lernen, und wendet auf einer, seinem Werke beigefügten Karte, zu demselben Zwecke die erratisch in den Provinzen Livland, Kurland und Kowno, vorkommenden silurischen Petrefakten an.

Auch die Bildung des Diluviums erklärt Professor Grewingk durch eine Drift, und hält die Asar nicht für Moränen (pag. 108).

Schliesslich wollen wir noch bemerken, dass er pag. 107 und 108 auffallende Beispiele sehr verschiedener Schrammenrichtung, und sogar auf einer und derselben Schlifffläche angiebt, z. B. Schrammen, die sich unter rechtem Winkel schneiden, was bei Gletschern doch wohl nicht vorkommen kann, und dass Professor Grewingk (pag. 110) zu dem Schlusse kommt, dass auf dem von ihm besprochenen Territorium, zwischen Narva, Dagden, Wenden und Ostrow (Gouv. Pleskau) die höheren, also dem Wasser zuerst entstiege-

nen Punkte vorzugsweise von NNW. oder NW. her geschrammt wurden, dagegen die niedrigeren und später trocken gelegten von NO. nach SW.

Von den Ansichten der jüngeren skandinavischen Geologen, denen sich auch Fr. Schmidt angeschlossen hat, ist oben schon die Rede gewesen; sie erklären das Friktionsphänomen durch vorgeschichtliche Vergletscherung unseres Nordens; schreiben der Bewegung dieser Eiskalotte auch den Transport des Gebirgsschuttes und der Blöcke zu, nehmen aber auch zur Erklärung aller, das Diluvium, die Åsar und die grossen Blöcke begleitenden Erscheinungen, beladene Eisflotten und die Wirkung des Wassers zu Hülfe.

Wir haben hier aber noch einer anziehenden Arbeit unseres Freundes Sir Roderick Murchison zu erwähnen, die in den Procedings der Londoner Geologischen Gesellschaft. Vol. 11. Part. 1, pag. 349 abgedruckt ist: On the Superficial Detritus of Sweden, and on the probable causes which have affected the surface of the rocks in the central and southern portions of that kingdom.

In diesem interessanten Aufsatze, den er 1846 veröffentlichte, rekapitulirt er anfangs die früheren Arbeiten über denselben Gegenstand von Brongniart, vom Grafen Lasteyrie, Seefström und Durocher, und vertheidigt, der Agassizschen Glacialhypothese gegenüber, die Lehre von der Drift, die er bereits in seinem berühmten Werke über die Geologie Russlands Cap. XX, pag. 507 geltend machte: *Scandinavian Drift and erratic blocks in Russia.*

Murchison schreibt die Friktionsphänomene und die Verbreitung der Diluvialmassen einer riesenhaften, durch plötzliche Erhebung des Kjölen verursachten Geröllfluth, und die Verbreitung der grossen Geschiebe schwimmenden Eisbergen zu, und führt unter anderen, gegen die Glaciahypothese streitenden Erscheinungen auch die an, dass Blöcke finnländischer, in geringen, absoluten Höhen vorkommender Gesteine, auf dem viel höheren Rücken des Waldaiplateaus vorkommen, denen nach Norden gerichtete Ströme entfliessen. Die Drift, meint er, transportirte sie, als das betreffende Land noch unter Wasser war, und dann stieg diess Land mit den Blöcken zusammen empor.

Bei dieser Gelegenheit mag man sich ins Gedächtniss rufen, dass Karl Fr. Wrede, bereits zu Ende des vorigen Jahrhunderts, das Phänomen der erratischen Blöcke im nördlichen Deutschland durch schwimmende Eisberge zu erklären versuchte.

Zu den Forschern, die eine Geröllfluth annehmen, gehört auch Professor Th. Scheerer, dem man so gründliche und lehrreiche Untersuchungen über die Friktionsphänomene in Norwegen verdankt (Poggendorff's Annalen, Band LXVI. pag. 269 und Poggend. Jahrgang 1849).

Es neigen sich, wie wir sehen, die Meinungen nach zwei verschiedenen Seiten.

Die Geologen der einen Seite nehmen zur Erklärung der Phänomene eine Wasserbedeckung mit starken, Gebirgsschutt fortbewegenden, Strömungen — die anderen einen ungeheuren kontinentalen, mit Gebirgsschutt beladenen Gletscher an.

Die Glacialisten sowohl, wie die Männer der Drift, nehmen ausserdem noch gemeinsam die schwimmenden Eisberge zu Hülfe, um den Transport der grossen, scharfkantigen, nicht gerollten Blöcke zu erklären. Beide unterscheiden an geschliffenen Felsen eine Stossseite und eine Leeseite; beide nehmen in der Centralgegend, von welcher der Transport ausging (das nördliche Skandinavien) eine Erhebung an; die Glacialisten nämlich sind zu der Annahme gezwungen, dass jene Gegend früher eine grössere absolute Höhe besass, als später und als gegenwärtig, weil im entgegengesetzten Falle keine transportirende Gletscherbewegung nach aussen stattfinden konnte.

Und die Männer der Drift lassen das Kjölengebirge plötzlich aus dem Meere emportauchen und dadurch nach alle Seiten hin gewaltig abfliessende Strömungen entstehen. Sie kommen dabei auf die alte Pallassche Ansicht von der Entstehung der Gebirge zurück. (Siehe Pallas: Betrachtung über die Beschaffenheit der Gebirge und Veränderungen der Erdkugel, besonders in Beziehung auf das Russische Reich, Frankfurt und Leipzig, 1778, pag. 60). In diesem interessanten, anziehenden Duodezbändchen spricht der grosse Forscher die Meinung aus, pag. 65, es müssten die Mammute und Rhinoceronten, deren Reste wir jetzt im gefrorenen Boden Sibiriens finden, von einer «heftigsten und plötzlichsten Fluth aus ihrer indischen Heimath nach Norden geschleppt worden sein, und diese Fluth werde durch nichts anderes, als durch das plötzliche Aufsteigen des Bodens des Oceans verursacht sein. Solches Aufsteigen erklärt er durch ungeheure, unterseeische, vulkanische Ausbrüche.

Wenn wir für die Erklärung der erratischen Erscheinungen und der Friktionsphänomene unseres russisch-skandinavischen Nordens nur zwei verschiedene Hypothesen besitzen, so ist deren Anzahl für das Territorium der Schweiz viel grösser, und es dürfte nicht ohne Interesse sein, sie in ihrer Hauptsache hier zu resümiren. Wir wollen mit Saussure beginnen (starb 1798).

Ihm war das erratische Phänomen nicht nur in den Alpen, sondern auch in Deutschland bekannt. Zur Erklärung desselben [1]) nahm er an, die Erde, die vor dem Eintritte dieses Phänomens noch grosse Höhlungen enthalten, und eine viel mächtigere Wasserbedeckung gehabt hatte, sei in Folge eines heftigen Stosses (violente secousse) zusammengebrochen, wobei viele Gesteinsmassen zertrümmert wurden, und die Wasser in die geöffneten Höhlungen mit so grosser Gewalt hineinströmten, dass sie tiefe Thäler in den Boden und ungeheure Mengen von Erde, Sand und Gesteinstrümmern mit sich fortrissen. Diese Massen häuften sich an den Orten an, wo wir einen Theil derselben noch heute erblicken. Saussure nahm dabei an, die ganze niedere Schweiz sei ein grosser See gewesen, der bei dem Fort de l'Ecluse durch den Jura durchbrach und nach Norden abfloss (Voyages dans les Alpes, Band 1, Cap. VI).

Aber die Strömungen nahmen allmählich an Intensität ab, führten nur noch leichtere

1) Voyages dans les Alpes. § 210.

Trümmer mit sich, reinigten auf diese Weise allmählich die Thäler von dem mitgebrachten Schlamm und Grus, und liessen nur die schweren Massen (d. h. die grossen Blöcke) zurück, und solche, die sich durch andere Umstände ihrer Wirkung entzogen.

Leopold von Buch [1]) und De Luc der Jüngere [2]) schlossen sich dieser Erklärungsweise mit der Modifikation an, dass sie die Ursache der plötzlich eingetretenen Abströmung des Wassers, nicht in den Saussurschen Einstürzen der Erdrinde und Gebirgsdurchbrüchen, sondern in dem plötzlichen Aufschiessen der Alpen, namentlich der Montblanckette, aus einer Wasserbedeckung suchten. Es handelte sich hier vorzugsweise um das Rhonethal und den Südabhang des Jura.

Wenn nun schon diese beiden Lehren sehr gewagt erscheinen, so gilt diess in noch höherem Grade von der Hypothese des älteren De Luc (gestorben 1817), der die erratischen Blöcke der Schweiz durch die Lüfte an ihren jetzigen Fundort führte, indem er annahm, sie seien durch, aus dem Erdinnern erfolgte Gasexplosionen, von ihrer ursprünglichen Lagerstätte getrennt und fortgeschleudert werden.

Escher von der Linth sprach 1819, im ersten Bande der neuen Alpina, die Ansicht aus, es seien die Mündungen der grossen, aus den Hochalpen herabkommenden Thäler der Schweiz, durch die Bergketten der sogenannten niederen Schweiz in der Weise abgedämmt gewesen, dass sich in ihnen grosse Seen befinden mussten, welche von Gebirgswassern gespeist wurden. Diese Barren seien dann plötzlich durchrissen worden; die Seen flossen in Folge dessen mit einer Geschwindigkeit ab, welche Escher von der Linth, für den im Rhonethal befindlichen, mit 175 Fuss in der Sekunde berechnete, und für genügend hielt, die Gesteinstrümmer an ihren jetzigen, sekundären Fundort zu bringen.

Die Tiefe des Wallisersees, den er in die Nähe von Maurice versetzt, schätzte er auf 5000 Fuss. Beiläufig sei gesagt, dass Nordenskjöld (c. l.) in Finnland den Transport vielen Gesteinsschuttes durch Ruptur der hochgelegenen Seen erklärt).

Der Lehre von der Alpinischen Drift schloss sich später auch Elie de Beaumont an, in seinem berühmten Buche: Recherches sur quelques-unes des révolutions de la surface du globe, pag. 213 der Annales des sciences naturelles, 22. Juin 1829) in der Anmerkung, wo es heisst wie folgt:

Les effets des courants diluviens sont beaucoup mieux connus que leur origine. On ne doit pas perdre de vue, qu'au moment de la convulsion qui a donné son relief à la chaine principale des Alpes (du Valais en Autriche), la contrée au milieu de laquelle elle parut, présentait déjà de très hautes montagnes, puisque le système des Alpes occidentales existait depuis long-temps, et n'était baigné, au moins dans une grande partie de ses contours, que par les eaux de quelques lacs d'eau douce, elevés eux-mêmes au-dessus des mers d'une

1) In den Denkschriften der Akademie der Wissenschaften in Berlin. Octob. 1815 und Leonhards Taschenbuch 1818.

2) De Luc Uutersuchung der wahrscheinlichen Ursachen, welchen Charpentier die Fortschaffung der Blöcke in der Schweiz zuschreibt. Leonh. und Bronn Jahrb 1838. Heft 2, pag. 195.

tité plus ou moins grande. Les neiges dont ces hautes montagnes ne pouvaient manquer d'être couvertes, ont dú être fondues en un instant par les gaz, auxquels est attribuée l'origine des dolomies et des gypses, et les eaux provenant de leur fusion ont sans doute concouru, et peut-être pour beaucoup, à la production des courans diluviens des Alpes.

Les Alpes Scandinaves donneraient lieu à une remarque du même genre.

Wir lassen uns hier weder auf die Kritik dieser oder anderer Hypothesen ein, sie ist in Charpentier's trefflichem Buche: «Essai sur les glaciers et sur le terrain erratique du bassin du Rhone»[1]) und in Agassiz: «Etudes sur les glaciers», (Neufchatel, 1840, chapitre XVIII), genugsam geübt, das aber wollen wir bemerken, dass die Beaumontsche Lehre von dem Transport der Gesteinstrümmer in der nördlichen Schweiz, zu einer Zeit veröffentlicht ward, wo Karl Fr. Wrede[2]) in seinem «Geologischen Resultaten aus Beobachtungen über einen Theil der südbaltischen Länder, Berlin, 1794», schon längst das Phänomen der erratischen Blöcke des nördlichen Deutschlands durch schwimmende Eisberge erklärt und die Beistimmung namhafter Geologen, wie z. B. James Hall erhalten[3]) und nachdem Giovanni Venturi[4]) in seiner 1817 erschienenen Schrift: «Fenomeni geologici, diese Erklärungsweise auf die Erscheinungen in der Schweiz angewendet hatte.

Aber noch bemerkenswerther dürfte es sein, dass Venetz bereits im Jahre 1821 die unleugbaren Beweise einer früheren, grösseren Ausdehnung der Gletscher im Wallis und in den angrenzenden Gegenden geliefert hatte, in seiner, in den Mémoires de la Soc. helvetique des sciences naturelles Vol. 1, partie 2re abgedruckten Aufsatze: Mém. sur la temperature dans les Alpes[5]). Einige Jahre später gewann Venetz auch die Ueberzeugung, es seien die erratischen Phänomene der Schweiz durch die frühere Existenz kolossaler Gletscher zu erklären.

Als er seine Anschauungsweise im Frühling 1829 Herrn Charpentier mittheilte, kam sie diesem extravagant und geradezu unsinnig vor; er konnte sich unmöglich einen mehr als 60 lieues langen Gletscher vorstellen, der nicht nur das Rhonethal, sondern auch den ganzen Raum zwischen den Alpen und dem Jura und zwischen Genf und Solothurn sollte eingenommen haben[5]).

Dieses offene Geständniss des ausgezeichneten Mannes ist eben so achtungswerth, wie die demselben vorhergehende Mittheilung[6]), die uns lehrt, dass die erste Person, welche gegen Charpentier die Meinung von einer früheren, kolossalen Vergletscherung der Schweiz ausgesprochen, der Gemsenjäger Perraudin aus Lourtier im Bagnethale gewesen

---

1) Lausanne 1841.

2) Wrede starb zu Königsberg 1826.

3) Hall; On the revolutions of the earths surface, in den Schriften der Edingburger Gesellschaft 1813.

4) Giov. Baptista Venturi, Professor der Physik in Pavia und später Geschäftsträger Italiens in Bern (Siehe Poggendorff: Biographisch-literärisches Handwörterbuch. Leipzig 1863).

5) Siehe: Charpentier; sur les glaciers pag. V.

6) Charpentier c. l. pag. 243.

7) c. l. pag. 241.

sei. Als Charpentier 1815 in der Hütte dieses Mannes übernachtete, um am nächsten Tage von dort aus auf den St. Bernhard zu gehen, erzählte Perraudin ihm von den Eigenthümlichkeiten der Gegend und besonders von den Gletschern, die er oft besucht hatte und gut kannte.

«Die Gletscher unserer Berge», sagte er, «haben früher eine viel grössere Ausdeh-«nung gehabt als heutzutage. Unser ganzes Thal war, bis zu einer grossen Höhe über der «Drance, von einem kolossalen Gletscher eingenommen, der sich bis nach Martigny er-«streckte, wie das die Gesteinsblöcke beweisen, die man in der Umgebung dieser Stadt fin-«det, und die zu gross sind, als dass das Wasser sie bis dahin hätte verschleppen können».

Es ist unmöglich, die ganze Erscheinung richtiger aufzufassen und zu erklären, als hier durch den einfachen, vorurtheilsfreien Mann in wenig Worten geschieht. Und dennoch gesteht Charpentier freimüthig, dass ihm diese Hypothese so sonderbar vorkam, dass er es nicht für der Mühe werth erachtete, weiter über sie nachzudenken.

Auch Charles Lyell, der ein so ausserordentliches Verdienst um die Erklärung der geologischen Phänomene hat, widmete schon früh, 1835, seine Aufmerksamkeit den erratischen Erscheinungen der Schweiz. Was Wrede schon für den Norden Europa's in Bezug auf die Wanderblöcke behauptet und Venturi auf die Schweiz angewendet hatte, nämlich, dass die Blöcke durch schwimmendes Eis transportirt worden — nahm auch Lyell an (siehe dessen Abhandl. über das langsame Emporsteigen einiger Theile Schwedens; Philos. Transact. 1835).

Im Jahre 1836 traten zuerst Schimper, und gleich darauf Agassiz[1]) mit einer neuen Lehre von dem Transporte der Schweizer Wanderblöcke auf.

In Folge einer allgemeinen Erniedrigung der Lufttemperatur bedeckte sich der Norden Europa's mit grossen, kontinuirlichen Eismassen.

So war denn auch die Schweiz zur Zeit dieser Eisperiode inkrustirt; nur die höheren Bergketten starrten aus der Eisdecke hervor.

Da kochten die feurigflüssigen Massen des Erdinnern nochmals auf und erhoben den Hauptzug der Alpen bis zu ihrer jetzigen Höhe und mit ihnen, gleich einer Felsschicht, die dicke Eisdecke.

Zugleich lösten sich ungeheure Gesteinsblöcke von den, die Eishülle dominirenden Bergen, wie z. B. vom Montblanc, der älterer Entstehung ist, als die westlichen Alpen, und glitten auf der geneigten Eisfläche bis an den südlichen Abhang des Jura einerseits und in das nördliche Italien andererseits, ohne sich dabei abzurunden, da die Reibung auf der glatten Fläche gering war, und die Blöcke, wenn sie aneinanderstiessen, sogleich von einander abprallten.

Charpentier hat diese Hypothese c. l. pag. 292, ausführlich und gründlich widerlegt und seine Ansichten über die erratischen Phänomene der Schweiz in dem genannten,

---

1) In einem am 24. Juli 1837 in Neufchatel, in der Schweizer Naturforschergesellschaft gehaltenen, und in den Akten der 22. Sitzung gedruckten Rede, pag. 23, (siehe Charpentier, c. l. pag. 229) und in seinem Werke: Etudes sur les glaciers. Neufchatel, 1840, pag. 314 und folgende.

1841 erschienenen Werke niedergelegt. Er erklärt darin den Transport der Blöcke, die Schlifflächen und deren Schrammen, durch die Wirkung grosser Gletscher einer früheren Zeit, d. h. in derselben Weise wie Perraudin, der Gemsjäger aus dem Bagnethale. Auch G. Bischof, dem die Geologie so viel verdankt, sprach sich in jener Zeit über den beregten Gegenstand aus[1]). Er schrieb die erratischen Erscheinungen der Schweiz der Wirkung alter, langer, hoher Gletscher zu, die allmählich zu ihren gegenwärtigen Dimensionen einschrumpften, und erklärte die Bildung jener kolossalen Urgletscher durch eine viel grössere Höhe der Alpen.

Die neptunischen Gesteine der Schweizer Alpen, meint Bischof, seien wahrscheinlich durch den Granit gehoben. Nimmt man nun an, dass die hebende Kraft sich allmählich vermindert habe, so mussten die Alpen von dem Augenblicke an, als die krystallinische Erstarrung der granitischen Masse begann, sich senken und diese Senkung musste fortfahren, bis zur gänzlichen Erstarrung dieser Masse. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass die Alpen seit ihrer Erhebung ununterbrochen fort sich gesenkt haben, dass diese Senkung viel leicht noch fortfährt, und dass ihre ursprüngliche Höhe ihre jetzige, vielleicht um das Doppelte, übertroffen haben mag.

Ganz dieselben Verhältnisse, heisst es weiter[2]), können bei anderen Gebirgen, die sich jetzt nur wenige tausend Fuss über die Meeresfläche erheben, gadacht werden.

Es wäre hier noch Godeffroy zu nennen, der in seinen Notices sur les glaciers, les moraines et les blocs erratiques (1840) das erratische Phänomen in die Tertiairzeit stellt, und ohne eine Erklärung desselben zu versuchen, es für älter als die Gletscher erklärt. Er nennt es terrain detritique ancien ou clysmien à blocs (pag. 19—25).

Studer, in seinem Lehrbuche der physikalischen Geographie und Geologie, 1844, pag. 196, nachdem er die verschiedenen Ansichten gegeneinander abgewogen, lässt die ganze Frage als eine noch nicht hinlänglich erörterte, offen. Der menschliche Geist hat sich an ihrer Lösung geübt, wie an der Quadratur des Zirkels, aber glücklicherweise mit besserem Erfolge.

Kehren wir nach dieser Abschweifung zu unserem Gegenstande zurück, und betrachten wir die geschliffenen Felsflächen und deren Schrammen im Norden Russlands.

Es ist von ihrer, aus zahlreichen Beobachtungen bestimmten Normalrichtung bereits die Rede gewesen. Wir haben diesen Beobachtungen am Schlusse unserer Arbeit zwei neue Beobachtungsreihen hinzugefügt, aus denen sich ebenfalls eine Hauptrichtung der Schrammen von NNW. nach SSO. ergiebt.

Wir wollen aber nun speziell diejenigen Fälle betrachten, wo eine bedeutende Abweichung von der Normalrichtung und wo eine Kreuzung der Schrammen zu bemerken war, wir wollen die diese Abweichung begleitenden Erscheinungen betrachten, um einerseits zu

1) Leonhard und Bronn. Neues Jahrb. 1843, pag. 505.
2) c. l. pag. 536.

sehen, welchen Ursachen man diese Abweichung zuschreiben könne, und andererseits, welcher Natur das Medium gewesen sein mag, das die schrammenden Steine einschloss und sich mit ihnen bewegte.

Nordenskjöld, Al. Schrenck, Boethlingk[1]) und Grewingk haben in ihrem geologischen Schriften manche Fälle von Abweichungen der Schrammen von der Normalrichtung und die muthmassliche Ursache derselben angegeben. Es ist jedoch bei diesen Angaben, so schätzenswerth wie sie sonst sind, ein Umstand fast unberücksichtigt geblieben, dessen Einfluss auf die Richtung der Schrammen sehr bedeutend gewesen zu sein scheint — ich meine die verschiedene Neigung der geschliffenen Felsen, an den verschiedenen Theilen derselben.

Es ist durchaus nicht zu verkennen, dass die Gestaltung der Stossseite einer roche moutonnée, je nachdem sie schwach oder stark gewölbt, einen Einfluss auf die Schrammenrichtung gehabt hat. Auch tiefe Spalten und andere Zufälligkeiten haben diese Richtung verändert, wie wir an Beispielen nachweisen werden.

Nehmen wir zuerst ein Beispiel von vollkommenem Parallelismus der Schrammen auf einer schwach und regelmässig gewölbten Schlifffläche (*Taf 7 Fig. 36*).

Diese roche moutonnée besteht aus einem feinkörnigen Gemenge von Orthoklas und Hornblende (Diorit) und befindet sich unmittelbar am Ostufer des Onegasees bei Bessow Noss. Sie erhebt sich nur wenige Fuss über den See, und fällt von dem Gipfel der schwachen Wölbung mit 20° nach SW. und nur mit 10° nach NW. ab, hora 9 von NW. nach SO. Die Schrammen verlaufen sehr regelmässig. (Die Pfeilstriche geben auf dieser Tafel, wie auf den folgenden den Winkel an, den die verschiedenen Stellen der Schlifffläche mit der Horizontalebene bilden. Die Richtung der Schrammen ist mit gewöhnlichen Strichen ausgedrückt und ausserdem mit der entsprechenden Stunde des Freiberger Bergkompasses bezeichnet).

a ist eine 4 Fuss unter der Fläche *b* liegende und auf ihrem Boden dennoch geschrammte Vertiefung. Diese Erscheinung erklärt sich sehr einfach dadurch, dass *a* sich von *g* und *b* lostrennte und sammt seinen Schrammen in eine Kluft hinabsank, während *f* noch seine alte Stelle einnimmt. *d* ist eine 10 Fuss lange, 4 Fuss breite, mit Wasser angefüllte Vertiefung, nach welcher sich die Schlifffläche unter Winkeln von 25 bis 35 Grad neigt, und diese Abhänge sind in derselben Richtung geschrammt wie die ganze Fläche.

Um so mehr fällt es auf, dass die Stellen *c* und *f* nur polirt, aber nicht geritzt sind. *e* ist eine kleine hervorragende Wulst, auf der ich keine Schrammen bemerken konnte[2]).

Man sieht, wie die geringe Böschung dieser roche moutonnée keine Deviation der

---

1) Boethlingk in einem Aufsatze, am 28. Dec. 1840 der Akademie d. W. vorgelegt und im Bulletin scientif. abgedruckt.

2) Diese Zeichnung entwarf ich am 30. Juli 1859, nach der Natur.

Schrammen von ihrer Richtung hat veranlassen können, und eben so wenig die kleine Protuberanz *e*.

Anders ist es bei der unter *Fig. 37* abgebildeten, aus Granit bestehenden Schlifffläche, die man 7 Werst südlich von dem Dorfe Unoska am Ostufer des Onegasees beobachten kann. Sie ist 6 Fuss lang und ragt aus dem sie umgebenden Granit etwas hervor.

Bei *a*, an der Stossseite, erhebt sie sich steil unter einem Winkel von 80°, und von hier verläuft ein niedriger, aber steiler, oft sogar senkrechter Rand über *b* bis *c*.

Die Schrammen, von *a* kommend, laufen bogenförmig und divergirend, hora $1^1/_2$ von NO. nach SW., lenken aber dann noch hora 10 NW. nach SO. ein.

Dagegen verlaufen andere, von *a*, aber weiter vom steilen Rande aufsteigende Schrammen, ohne Richtungsänderung hora 10 oder $10^1/_2$ NW. nach SO. über die ganze Fläche hin. Es ist unverkennber, dass in diesem Falle der steile, geschliffene Rand *abc* die Beugung veranlasst hat, und eben so überzeugend ist es, dass das Medium, in welchem sich die schrammenden Steine befanden, nach der Deviation *ab*, wieder in die Richtung *bc* einlenkte, die hora 10 parallel ist.

Ich kann mir sehr wohl denken, dass ein Gletscher diese Erscheinungen hervorbringen konnte, da sogar viel höhere Protuberanzen als die hier vorliegende, seinen stillen, aber sicheren Gang nicht aufhalten würden, wie man das an allen Gletschern der Welt beobachten kann. Ich kann mir aber beim besten Willen keine Vorstellung von einer Fluth machen, die stark genug wäre, um eine mächtige, einen grossen Druck auf die Unterlage ausübende Geröllmasse mit sich zu wälzen und sie sogar zu zwingen, einen 80° steilen Abhang hinaufzusteigen.

Noch weniger kann ich begreifen, wie die mit Steinen behaftete Unterfläche eines schwimmenden Eisfeldes dieses Auseinandergehen und Wiedereinlenken der Schrammen hätte hervorbringen können. Es sei denn, dass man hier die Strandung und das Hinaufschieben eines solchen Feldes annehme wie bei dem Ereignisse von Uhla.

Fig. 38 auf Taf. 7 stellt eine geschliffene Gneissplatte an dem östlichen Ufer der Insel Rekala, im nördlichen Theile des Ladogasees dar. Die Insel liegt 5 Werst westlich von Sordawalla (Serdobol) und auf ihr befindet sich ein berühmter Steinbruch Hiè-Njemi, aus welchem der feinkörnige, graue Granit (eigentlich Gneiss) herstammt, der in St. Petersburg so grosse Verwendung findet. Diese Schlifffläche bietet sehr verschiedene Schrammenrichtungen dar.

Obgleich der zum Wasser abfallende Rand an der Stossseite einen Neigungswinkel von 40° bis 60° hat, so steigen dennoch alle Schrammen geradlinig hinauf, ohne jede Beugung; dabei bemerkt man, dass eine Gruppe derselben mit hora 11 beginnt und, nach Osten vorschreitend, allmählich bis in hora $9^1/_2$ übergeht; sie sind radial disponirt, und werden von einer anderen, unter hora 11 verlaufenden Gruppe gekreuzt. Eine dritte Gruppe streicht von N. nach S. Am auffallendsten ist die Beugung der Schrammen bei dem Felsenvorsprunge *a*; sie bleiben hier horizontal, folgen aber der Konfiguration des Ufers und len-

ken nach vollbrachter Beugung wieder in die Richtung hora 9 ein. An dieser Stelle *a* erreicht die Steilheit des Abhanges 80°.

Beiläufig sei hier bemerkt, dass man an dem östlichen Ufer der nämlichen Insel, an einer senkrecht sich aus dem Wasser erhebenden, polirten Wand desselben Gesteins, parallele Schrammen sehen kann, die unter einem Winkel von 20° von N. nach S. aufsteigen.

Eines der merkwürdigsten Beispiele von Schrammenbeugung und von sofortigem Einlenken in die Hauptrichtung, sah und zeichnete ich im Juli 1859 bei Helsingfors, auf dem Wege von der Stadt zur Bade- und Trinkanstalt.

Die Felsplatte befindet sich etwa 30 Schritt links von diesem Wege, am nördlichen Abhange eines durchweg geschliffenen Berges aus grauem Gneiss (*Fig. 39*). Dieser Abhang ist mit 25° nach N. geneigt. Die Schrammen steigen hier in der Richtung hora 11, die bei Helsingfors überall wiederzufinden ist, die geneigte Ebene hinan.

Rechtwinklig zu dieser fast nordsüdlichen Richtung erstreckt sich die 5 Fuss lange Vertiefung von *b* bis *c*. Der nördliche Rand dieser Kluft ist mit 80° nach Süd, der südliche mit 58° bis 60° nach Nord geneigt, beide glatt geschliffen und geschrammt, aber die Schrammen sind, offenbar durch die Kluft, allmählich so abgelenkt worden, dass sie an deren Rändern, und auf der spiegelglatt geschliffenen Oberfläche des die Kluft ausfüllenden, rothen Feldspaths *a*, von West nach Ost, hora 6 streichen.

Aus dieser Vertiefung gehen sie dann fächerförmig sich ausbreitend, weiter hinauf und lenken allmählich in die Hauptrichtung hora 11 wieder ein, die sie dann in einer Entfernung von 2 bis 3 Fuss von der Kluft auch wieder erlangen.

Wer hat nun diese merkwürdige Arbeit gemacht, bei der eine unbedeutende, nur 1 Fuss breite Vertiefung eine so bedeutende Rolle gespielt zu haben scheint. War es Gletschereis, war es ein Driftstrom, waren es schwimmende Eisfelder?

Ich zweifle daran, dass strömendes Wasser Geröllmassen auf so starkgeneigte Ebenen überhaupt, und überdiess noch geradlinig hinauftreiben könne; die herangetriebenen Massen lockeren, unverkitteten Gerölles würden ja dem Hinderniss ausgewichen und nach O. und W. abgeflossen sein statt gerade hinaufzugehen, wie das nur möglich ist, wenn sie in einem mehr oder weniger steifen, sich geradeaus bewegenden Körper eingewachsen sind.

Wir kommen also auch hier wieder auf die Gletscher, oder doch mindestens auf strandende Eisschollen zurück, aber man sieht nicht ein, wie eine, mit kratzenden Steinen erfüllte Eisscholle die rasche Wendung nach Ost machen und gleich darauf die vorhergehende nordsüdliche Richtung wieder annehmen konnte, statt in der Richtung der Ablenkung zu verbleiben.

Nur bei Gletschern, deren Masse aus vielen einzelnen Gliedern bestehend, bekanntlich eine verschiebbare, den Unebenheiten des Thales sich akkomodirende ist, kann man sich eine Wirkung, wie die vorliegende, denken.

Fig. 40 ist die Wiederholung der Erscheinung im Grossen, die wir *Fig. 38* bei *a* im Kleinen bereits kennen lernten.

Zwei Werst von Helsingfors, an der linken Seite der nach Tawastehus führenden Eisenbahn, sieht man an einer, aus Granit bestehenden roche moutonnée, die mit 80° nach O. abfällt, parallele, horizontal über einander liegende Schrammen die der Wölbung des steilen Abhanges folgen, anfangs von N. nach S. und dann von NNO. nach SSW. streichend. Bei *d* gelangen sie an die schräge, glatt polirte Fläche *b*, die bei *e* und *d* auch geschrammt, übrigens aber ohne Schrammen ist. *a* ist ein, mit Schutt ausgefüllter Riesenkessel, der in diesem Falle sich allerdings am Leeende einer roche moutonnée gebildet hat, was Boethlingk geneigt ist von allen Riesenkesseln anzunehmen. Ich glaube jedoch in meinem Aufsatze über Riesenkessel (Mém. de l'Acad. d. sc. d. St.-Pétersb. Tome XI. N. 12) gezeigt zu haben, dass diese merkwürdigen, von der Natur selbst ausgehöhlten Felsenbrunnen, von den Diluvialströmen sowohl, als von der Leeseite der roches moutonnées ganz unabhängig, jedenfalls aber die Erzeugnisse im Kreise sich drehender Wasser sind.

Wir kehren zu der Insel Rekala bei Sordawalla zurück, um in dem Steinbruche Hiè Njemi ein Beispiel divergirender Schrammen und die evidente Ursache dieser Divergenz zu sehn (*Fig. 41*). Im Steinbruche war die Schlifffläche *b*, mit nordsüdlich streichenden Schrammen, ausgespart.

Auf dieser Platte liegt eine andere Gneissschicht *a*, deren Kopf ganz abgeschliffen und abgerundet, und auf ihrer Oberfläche bei *e* mit sehr breiten, tiefen, denen auf *b* parallellaufenden Schrammen bedeckt ist[1]).

An der senkrechten Wand *c* krümmen sich die übereinanderliegenden Schrammen um die stumpfe Ecke herum und nehmen hier eine mehr westöstliche Richtung an.

Zwischen *c* und der fast horizontalen Ebene *e* laufen sie divergirend aus einander. *Fig. 42* mag ein Beispiel davon geben, wie Schrammen an sehr steilen Felswänden bald auf-, bald niedersteigen, je nach der Neigung des benachbarten Felsbodens, auf welchem die schrammende Masse sich bewegte.

Es ist diess der Kutorgafels[2]) drei Werst von Kronoborg am Ladogasee, in der Nähe des Pastorats.

Ich zeichnete ihn von der Westseite, am 27. Juli 1859. N. ist die Stossseite, S. die Leeseite dieser roche moutonnée.

Bei *a* beträgt der Neigungswinkel des Abhanges 75°, bei *b* 80°; auf *a* verlaufen die Schrammen horizontal übereinander, bei *b* senken sie sich mit 15° bis 25° nach Süd.

Bei *d* beträgt die Böschung 71°. An diesen Steilrand steigen die Schrammen, unter einander parallel, mit 10° gegen Nord an.

Am Fusse dieser Wand liegt die Schlifffläche *e* mit 16° nach Nord und mit 20° gegen West geneigt. An der Leeseite liegen, wie gewöhnlich, erratische Blöcke angehäuft.

---

1) Auf der Zeichnung, in welcher die Perspective beobachtet ist, scheinen sie mit den Schrammen auf *b* zu divergiren.

2) Der verstorbene Professor Kutorga empfiehlt in seinem Werke über Finnland diesen Fels als lehrreich für das Studium der Friktionsphänomene, und hat seinen Namen in ihn eingehauen.

Das auffallendste Beispiel von Schrammenkreuzung habe ich in *Fig. 43* dargestellt.

Diese Schlifffläche befindet sich mit vielen anderen, auf denen die Schrammen hora $10^1/_2$ NW. nach SO. verlaufen, auf einer aus porphyrartigem, dichtem Diorit bestehenden Schäre an der Südspitze der Insel Klimezkoi im Onegasee. Sie ist 8 Fuss lang und mit 15° bis 20° nach SW. geneigt, und durch Klüfte von den Nachbarflächen getrennt. Man unterscheidet deutlich folgende Schrammengruppen: hora $7^1/_2$ NW. nach SO., sie sind sehr breit und tief, und die eine von ihnen hat das Eigenthümliche, dass sie an zwei Stellen unterbrochen ist.

Hora 9 NW. nach SO.

Hora $10^1/_2$ NW. nach SO.

Hora $1^1/_2$ NO. nach SW.

Einige Schrammen zeigen schwache Krümmungen, die meisten verlaufen gerade, und ein Paar kurze haben die Richtung von N. nach S.

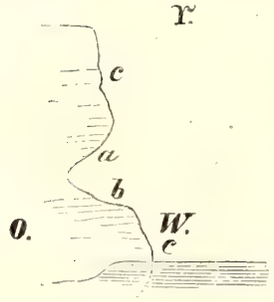
Es kreuzen sich also hier nicht weniger als fünf Richtungen unter bedeutenden Winkeln, so z. B. die hora $7^1/_2$ und hora $1^1/_2$ unter fast rechtem Winkel.

Die Gestaltung der Insel und ihrer Nachbarschaft bietet nichts zur Erklärung dieser Erscheinung dar, und wir können an dieser Stelle nichts sagen, als dass eine Kreuzung der Schrammen auch an den, längst von den Gletschern verlassenen roches moutonnées der Schweiz häufig vorkommt. Als Beispiel wollen wir die geglätteten Felsen unterhalb des Viesch-Gletschers, und oberhalb der Handeck aufführen, die Agassiz in dem Atlas zu seinen Etudes sur les glaciers, abgebildet hat.

Im Olonezer Gebiete kann ich zum Studium der Friktionsphänomene ganz besonders bis 150 Fuss hohe, sehr steile, sogar ganz senkrechte Wände eines feinkörnigen Diorits empfehlen, die am östlichen Ufer der Unizabucht des Onegas sich aus dem Wasser erheben, dessen Tiefe ich hier mass und 56 Fuss englisch fand. Man kann hier an hundert Orten die schönsten Schliffe und Schrammen nicht nur auf niedrigen, schwachgeneigten Klippen, sondern auch an den Steilwänden beobachten.

An den letzteren fand ich sie meist horizontal, seltener geneigt unter Winkeln von 5 bis 8°.

An einer Stelle war das senkrechte Felsufer *c c* mit einer horizontalen Furche versehen, und nicht nur an den Steilwänden *c*, sondern auch auf der geneigten Fläche *b*, und auf der überhängenden *a* verliefen horizontale Schrammmen, eine über der anderen.



Die Wand ist von N. nach S. gerichtet. Es hat ganz das Ansehen, als sei die Vertiefung in den Fels hineingerieben worden. Und ich gestehe, dass ich mich bei dem Anblicke des Landes, dessen ganze Oberfläche eigentlich nur eine einzige, grossse roche moutonnée ist, des Gedankens nicht habe erwehren können, dass die meisten seiner Seen nichts weiter sind, als durch kolossale Gletscherfriktion in den Felsboden geriebene Behälter, welche die Tagewasser aufnehmen.

Wir werden auf diese Vorstellung, die nicht neu ist, später zurückkommen.

Breite, Länge und Tiefe der Schrammen.

Die Schrammen unseres Nordens haben sehr verschiedene Dimensionen.

Ihre Breite steigt von der Dicke einer Nähnadel bis zu einem Zoll. Bei weitem die grössere Anzahl hat eine Breite von einer oder einigen wenigen Linien, und einen halben oder ganzen Zoll erreichen sie nur sehr selten, nur ausnahmsweise.

Als Beispiel breiter Schrammen kann ich die auf der geschliffenen Dioritfläche citiren, auf welcher das Dorf Senogubskoi am Onega steht. Die wohlerhaltenen, deutlichen Schrammen streichen hier fast alle hora $10^1/_2$ NW. nach SO., nur wenige von N. nach S. oder hora $9^1/_2$ NW. nach SO.

Auf einer 16 Fuss breiten Schlifffläche zählte ich durchschnittlich auf 1 Fuss 24 Schrammen, so dass auf einen Zoll zwei Schrammen kommen.

Einige derselben waren 1 Zoll breit und 3 Linien tief, und an den Wänden rauh.

Anderthalb Werst von der Station Kidela, am Nordufer des Ladogasees in Finnland, liegt dicht am Postwege ein kleines, geschliffenes Gneissplateau, das hora 1 von NO. nach SW. streicht. Auf diesem Schliff verlaufen Schrammen in der Richtung hora $10^1/_2$ NW.-SO., mit leisen Abweichungen nach N. und W.

Die eine dieser Schrammen ist 1 Zoll breit und 5 Fuss lang, eine andere 1 Zoll breit, 4 Linien tief, 6 Fuss lang, etwas gekrümmt, und besteht aus zwei Gliedern, die in derselben Axe liegen.

Es wurde schon oben ein ähnliches Beispiel von Absetzen und Wiedererscheinen, oder Unterbrechung einer und derselben Schramme angeführt.

Die längste Schramme, von der ich weiss [1]), befindet sich auf dem silurischen Kalksteine der Insel Gothland in der Umgebung von Wisby. Sie hat 21 Fuss Länge, fast 2 Fuss Breite und 2 bis 3 Zoll Tiefe.

Sonderbarerweise sind die Schrammen, als Friktionsprodukte, sehr allmählich zur Anerkennung gekommen. Saussure hatte sie bemerkt, hielt sie aber für eine mit der Krystallisation der Gesteine zusammenhängende Erscheinung. Leopold von Buch scheint sie auf seiner ersten skandinavischen Reise ganz übersehen zu haben [2]) und als man sie später für das erkannte, was sie in der That sind, nämlich für von Gletschergrus gezogene Furchen, protestirte Herr von Buch förmlich gegen diese, wie er sich ausdrückte «Kleinliche Voraussetzung» und erklärte sie durch die Reibung, welche einzelne Theile der oberen Schale concentrisch angeordneter Granite und Gneisse, bei ihrem zufälligen Herabgleiten auf der Oberfläche der folgenden Schale ausüben, d. h. für Rutschflächen, wie sie in allen Gebirgen vorkommen [3]).

---

1) Eine schriftliche Mittheilung von Nils von Nordenskjöld.

2) Reise durch Norwegen und Lappland. Berlin, 1810.

3) Buch über Granit und Gneiss. Berlin. 1844.

Auch ein anderer Geolog, Robert[1]), scheint das Phänomen der Schrammen in Schweden und im Norden Russlands nicht erkannt oder nicht beachtet, oder mit anderen, von der Schieferung abhängigen Vertiefungen auf Felsoberflächen, verwechselt zu haben.

Eine solche Verwechselung begehen auch heute noch manche Beobachter, und ich halte es daher nicht für überflüssig, in der *Fig. 44 Tafel 9* ein deutliches Beispiel von dem Zusammenvorkommen beider Erscheinungen zu geben.

Es ist eine, auf der Insel Pusonssari (eine Werst von der Kupfergrube Pitkaranta, am nördlichen Ufer des Ladoga), an deren Westufer vorkommende, aus Hornblendegneiss bestehende roche moutonnée.

Die Schrammen verlaufen an der, unter Winkeln von 45° bis 69° geneigten Fläche *a* horizontal hora 1 NO. nach SW.

Bei der Stelle *b* gehen sie ansteigend und an der stumpfen Ecke etwas divergirend.

Die Schichten des Gneisses streichen hora $2^1/_2$ SW. nach NO. und fallen mit 45° hora $8^1/_2$ NW. Die Pfeilstriche zeigen den Böschungswinkel an.

Da wohl nur wenige Geologen Gelegenheit gehabt haben dürften, die roches moutonnées (Rundhöcker) unseres Nordens zu sehen, so dürfte es nicht unwillkommen sein, wenn hier die treue Abbildung einer solchen gegeben wird. *Fig. 45*, *Tafel 9* stellt die 6 Werst nördlich von Petrosawodsk befindliche Schäre Solomenskoi oder Salminskoi dar. Sie liegt in der aus dem Onegasee in die Logmobucht führenden Durchfahrt, besteht aus dem sogenannten Solomenschen Stein, einer Quarzitbrekzie, ist gegen 28 Fuss hoch, gewölbt, auf ihrem flachen Rücken steht eine steinerne Kirche.

Die Längenaxe dieser Schäre ist von N. nach S. gerichtet. Das nördliche Ende, die Stossseite, steigt allmählich auf. Die grösste Höhe erreicht die Insel an dem südlichen Ende, auf der Leeseite, und hier sind die dicken Schichten des Gesteins stufenförmig abgebrochen, die Bruchflächen nach Süden gewendet.

Grosse Spalten durchsetzen die Schäre in der Richtung von NO. nach SW.

Die Oberfläche, obgleich an vielen Stellen angewittert und etwas rauh, zeigt an anderen glatte Schliffe und deutliche Spuren von Schrammen.

Aber vergebens suchte ich an der Leeseite nach Wanderblöcken. Die Blöcke, die hier auf den Stufen und am Fusse lagen, waren scharfkantig und befanden sich, nur vom Mutterfels getrennt, noch an ihrer ursprünglichen Lagerstätte.

Hierbei muss noch bemerkt werden, dass eine rauhe, nicht geschliffene Leeseite unserer roches moutonnées, ebenso wenig wie an den Rundhöckern der Schweiz, zum Karakter derselben gehört; ich könnte Hunderte von Beispielen anführen, wo die Stossseite von der Leeseite garnicht zu unterscheiden ist; beide sind geschliffen, geschrammt, beide steigen allmählich zum Rücken der Wölbung an.

---

1) Auf seiner Reise in Schweden und Russland, 1837 (Siehe Bulletin de la soc. géologique de France, séance du 11 janvier 1838).

Auch die schrammenlosen Schlifffläche unseres Nordens, wie sie nicht selten vorkommen, sind mit anderen, zwar eben so glatten, aber nicht durch Scheuerung entstandenen Gesteinsflächen verwechselt worden, und es dürfte nicht überflüssig sein, auch diesen Punkt aufzuklären.

Ich habe im Olonezer Gebiete nicht selten ebene, glatte, sogar schimmernde Felsplatten angetroffen, die ich für Schliffe hielt, ehe ich sie genauer untersucht und mich überzeugt hatte, dass es Schichtungsebenen sind, an denen man keine Spur von Scheuerung wahrnehmen kann. So z. B. die *Fig. 46*, *Taf. 9* abgebildete Platte eines dunkelgrünen, feinkörnigen Diorits, die sich am südlichen Ende des Dorfes Tiwdia, am rechten Ufer des Flüsschens gleiches Namens, am Nordende des Sandalsees, befindet.

Die Nordostseite dieses Felsens ist fast senkrecht und scharfkantig abgebrochen. Die glatte, ebene Oberfläche neigt sich unter einem Winkel von 18° hora 2 nach SW.

Wenn man bei dem vorhergehenden Beispiele etwa über die Natur der Fläche in Zweifel bleiben könnte, so wird dieser Zweifel, wie ich glaube, durch das folgende Beispiel beseitigt. *Fig. 47*, *Tafel 9* stellt einen Uferfels von Diorit, am westlichen Ufer der Insel Lytschnoi, beim Vorgebirge Düwe-niemi, im Sandalsee, dar. Wie aller Diorit im Olonezer Gebiete, so ist auch dieser in sehr regelmässigen Lagern, wie ein neptunisches Gestein, angeordnet.

Die etwas gewölbten Schichten fallen nach NW., und sowohl die Ebene *a*, als auch die tiefer liegende Ebene *c* und *b* zeigen weder Schrammen, noch jene feinen, vertieften Streifen, die nie auf Felsschliffen fehlen, sondern haben das Ansehen, als seien sie ursprünglich so glatt gebildet worden, wie das an den Schichtungsebenen von Thonschiefern, Quarziten, gewissen Kalksteinen, z. B. am lithographischen, wahrgenommen wird.

Ich bin daher geneigt, diese Ebenen für ursprüngliche, nicht später erzeugte zu halten.

Wären *a* und *c* Schliffe, so dürfte man auch an den steilen Wänden *d* Friktionsspuren erwarten; es sei denn, dass diese Steilwände erst nach der Gletscherperiode, durch Abbrechen entstanden wären.

VIII.

Schlussbemerkungen.

Vergleichen wir die erratischen und die Friktionsphänomene der Schweiz und anderer Gegenden, wo Gletscher noch heute wirksam sind, mit den entsprechenden Erscheinungen unseres Nordens, so sehen wir, bei aller Analogie doch bedeutende Unterschiede.

Die Felsenschliffe und Schrammen der Schweizer Thäler haben durchaus dasselbe Ansehen, wie in Finnland, im Olonezer Gebiete und in Schweden.

Hier wie dort sind mit vielen kleineren, abgerundeten Bruchstücken, auch grosse, vollkommen scharfkantige Wanderblöcke, weit von ihrer ursprünglichen Lagerstätte weggetragen worden, und liegen bald auf dem anstehenden Felsen, bald auf Schuttmassen.

Aber in der Schweiz gehören die roches moutonnées mit ihren Schrammen den Thälern an, in denen man sie bis zu einer Höhe von mehreren Tausend Fuss über der jetzigen, gletscherfreien Thalsohle findet, und die Schrammen folgen der Richtung der Thäler, die eine sehr verschiedene ist. In unserem Norden dagegen ist die ganze Oberfläche des hügeligen Felsenlandes geschliffen, und die Schrammen folgen im östlichen Schweden, in Finnland, am Onega und in unserem silurischen Gebiete, mit lokalen, geringen Ausnahmen, ein und derselben Hauptrichtung von NNW. nach SSO. und beide Erscheinungen sind nicht an Thäler gebunden, weil es daselbst keine giebt, die grosse, isolirte Gletscher, wie die der Schweiz oder Norwegens hätten aufnehmen können.

Eine wesentliche Verschiedenheit liegt auch darin, dass die Schweiz keine Åsar, sondern nur ungeschichtete Moränen und geschichteten, alluvialen Gletscherschutt hat.

In unserem Norden dagegen, der reich an geschichteten Åsar und an Uferschwellen ist, wird man vergeblich nach Moränen suchen, es sei denn, dass man die Richklager für Grundmoränen ansehen will.

Dass die genannten Erscheinungeu in der Schweiz ihre Entstehung den Gletschern der Vorzeit zu verdanken haben, bezweifelt heute wohl Niemand mehr, und eben so wenig, dass diese Gletscher in einzelnen Fällen, wie z. B. noch heute der Aletschgletscher[1]) und einige Gletscher Norwegens, an Seen (in Norwegen am Meere) enden, und abgebrochene, mit Schutt beladene Eisberge ins Wasser entsenden konnten.

Die Hauptarbeit haben aber nicht diese schwimmenden Eismassen, sondern zweifelsohne die Gletscher selbst gemacht, und alle jene Erscheinungen erklären sich auf eine einfache, natürliche Weise, und schwerlich glaubt in unseren Tagen noch Jemand an plötzliches Auftauchen der Alpen, oder an das tobende Abfliessen der Wasser in geborstene Erdhöhlen und an andere ähnliche Gewaltthaten. Nur über die wahre Ursache der grossen, vorgeschichtlichen Vergletscherung der Schweiz, ist man noch nicht einig.

Nicht so einfach und leicht wie in der Schweiz, ist die Erklärung der erratischen Phänomene unseres Nordens.

Wir werden auch hier die Hypothese von der gewaltigen Kjölenerhebung mit ihrem Gefolge von Wasserfluthen, auf sich beruhen lassen müssen und auf dem Boden der Erfahrung stehend, zu untersuchen haben, welche Lehre mehr Wahrscheinlichkeit für sich hat, die Lehre von der mit Geröllen und Eisschollen beladenen Drift, oder die Lehre von der

---

1) Siehe Tafel 12 in dem Atlas zu Agassiz: Etudes sur les glaciers.

Glacialzeit, oder endlich die Lehre, welche diese Zeit, das heisst eine ehemalige Vergletscherung des Nordens, und die Mitwirkung schwimmender Eisberge annimmt.

1) Geröllfluthen. In der Jetztzeit entstehen heftige Wasserströmungen, die im Stande sind, grobes Gerölle und sogar Wanderblöcke fortzuwälzen, auf dreierlei Art:

a. Bei dem Durchbruche eines hochgelegenen Sees in das niedrigere Nebenland.

b. Bei Ueberschwemmungen in Folge anhaltenden Regens oder plötzlichen Schmelzens des Winterschnees und

c. bei dem Durchbruche eines Gebirgsflusses, wenn er das Treibeis durchreisst, das ihn an irgend einer Stelle gestopft und zu einem temporären See angestaut hatte.

d. Bei dem beschleunigten Schmelzen grosser Eismassen, die plötzlich von hohen Bergen in wärmere Luft herabglitten.

Die Ereignisse der ersten Art sind in Finnland ziemlich häufig und zwar treten sie zum Theil von selbst ein, zum Theil werden sie zu verschiedenen Zwecken von den Menschen absichtlich herbeigeführt.

Oestlich von Kuopio, 7 Werst von der, Pühhaselke genannten Bucht des Saimasees, an welcher das Städtchen Jöenssu, an der Mündung des Pielisbaches liegt, befindet sich in einer Höhe von 67 Fuss über der Pühha-Selkebucht, der 70 Werst lange, 30 Werst breite und in seiner südlichen Hälfte sehr tiefe See Hoytiäinen.

In der Absicht, seinen Wasserspiegel einige Fuss tiefer zu legen, um Ackerland zu gewinnen, hatte man in dem Diluvio des 7 Werst breiten Isthmus, der ihn von jener Bucht des Saimasees trennt, einen Graben an ihn herangeführt. Noch blieb ein schmaler Damm zwischen dem Graben und dem Hoytiäinen zu durchstechen, um das Wasser allmählich abfliessen zu lassen, als der See ihn plötzlich am 4. August n. St. 1859 selbst durchbrach und sein Wasser mit furchtbarer Gewalt nach der Pühhaselke-Bucht abströmte. Bis zum 9. August, wo ich Nyslott am Saimasee besuchte, war der See schon um 6 Fuss und später noch mehr gefallen. Mit verheerender Wuth riss der Strom Sand, Thon, Schlamm und Gerölle mit sich wälzend, ein breites Thal in den Diluvialboden. Aber er besass nicht die Kraft, grössere Wanderblöcke thalabwärts zu rollen, und ich bezweifle, dass diese Drift, wenn sie irgendwo bis auf den Granit dieser Gegend durchschnitt, im Stande gewesen sein wird, seine Oberfläche in der kurzen Zeit zu glätten und nun gar noch mit Schrammen zu bedecken.

Auch ist es wohl unbezweifelt, dass Steine nur in dem Falle auf eine Felsfläche Schrammen einkratzen werden, wenn sie in das sie fortbewegende Medium fest eingewachsen sind. In einer, sie fortwälzenden Wasserfluth sind sie es nicht, und werden daher ihre Lage fortwährend verändern.

Nur in gleitende Eismassen eingeschlossene Steine können Schrammen erzeugen, seien es Gletscher oder strandende Eisberge.

Und noch ein schweres Bedenken ist gegen die Geröllfluthen aufzustellen, nämlich der Umstand, dass die Schrammen in unserem Norden und in Skandinavien oft bergan gehen.

wie bisweilen die heutigen Gletscher noch thun, wenn sie auf ihrem Wege vorliegende Felsbuckel zu übersteigen haben.

Es ist ein Beispiel solcher ansteigender Schrammen bei Helsingfors (*Fig. 39*) angeführt worden.

Eine lose, nicht verkittete, vom Wasser bewegte Geröllmasse, würde an beiden Seiten des Helsingforser Berges in divergirender Richtung, nicht aber in derselben Richtung, in der sie ankam, den Nordabhang hinauf und über den Gipfel weggegangen sein.

Ich habe schon oben meine Meinung darüber ausgesprochen, dass auch der Helsingforser Fels und alle ihm ähnlichen, ihre Politur und Ritzung wahrscheinlich grossen, nach Süd sich bewegenden, Gletschern zu verdanken haben.

Die durch anhaltenden Regen oder Schneeschmelzen, besonders in Gebirgsflüssen veranlassten Ueberschwemmungen, wie man sie z. B. im Herbst 1868 im Rheinthale des Canton Graubündten, wie man sie öfter im mittleren Laufe des Rheins, und an unzähligen anderen Strömen gesehen hat, zerstören zwar Gebäude, Brücken, reissen grosse Erdmassen vom Ufer los, tragen Sandbänke ab und bilden neue, aber sie wälzen nur Gerölle geringen und mittleren Umfanges, nie grössere Wanderblöcke mit sich fort, es sei denn, dass Treibeis ihnen zu Hülfe komme, wie im Lorenzstrome und in den Flüssen Skandinaviens und des russischen Nordens.

Anders ist es, wenn ein, mit starkem Gefälle fliessender Gebirgsstrom eine in ihm aufgethürmte Eisschollenbarre durchreisst, nachdem er sich oberhalb derselben zu einem See aufgestaut hatte.

Ein solcher Fall ereignete sich 1818 in der Schweiz, in dem Bagnethal, durch das die Dranse, ein Nebenfluss der Rhone, fliesst.

Es waren im Winter Eislawinen von einem benachbarten Gletscher in das Bette der Dranse gestürzt. Als der Frühling gekommen war, staute sich das, durch Schmelzen des Schnees gebildete Wasser, oberhalb des Eisdammes so an, dass es einen grossen, 200 Fuss tiefen See bildete. Man erkannte die Gefahr, die ein plötzliches Durchreissen des Dammes bringen würde, und trieb einen 700 Fuss langen Graben durch den Eiswall, um den See allmählich abfliessen zu lassen. Als aber das Wasser in den Kanal strömte, löste sich das Eis und die ungeheure Fluth, strömte in 25 Minuten mit so furchtbarer Gewalt, weil mit einer Schnelligkeit von mehr als 30 Fuss in der Sekunde, thalabwärts, dass sie Häuser, Brücken, Bäume, Gerölle und haushohe Felsblöcke mit sich fortriss.

Das war nun ein Wasserstrom, den man mit der hypothetischen Geröllfluth wirklich vergleichen könnte, wenn nicht seine Dimensionen gegen die letztere so verschwindend klein wären. Als dieser Wassersturz aus dem engen Bagnethale in das viel breitere der Rhone getreten war, verlor er, sich ausbreitend, seine Kraft, und seine Schnelligkeit verminderte sich bis auf 6 Fuss in der Sekunde, und alle grösseren Steine gelangten nicht weiter als bis in die Mündungsgegend der Dranse.

Man ersieht aus diesem Beispiele, welche ungeheure Wasserstürze dazu nöthig wären, um grosse Gesteinsblöcke auch nur auf geringe Strecken fortzuwälzen, und begreift nicht, woher so heftige Strömungen kommen konnten, die Schweden, Norddeutschland und einen grossen Theil des nördlichen Russlands mit Gebirgsschutt bedeckten. Das können unmöglich Geröllfluthen gethan haben.

Heftige Fluthen sind auch nicht selten durch plötzliches Schmelzen grosser Eis- und Schneemassen entstanden, und zwar auf zweierlei Art:

Wenn, wie es am Cotopaxi der Fall war, ein schneebedeckter Vulkan einen ungewöhnlich heftigen Ausbruch hat, bei welchem die heissen Dämpfe und Lavaströme den Schnee und das Eis zum Schmelzen bringen, oder wenn dieses dadurch geschieht, dass grosse Schnee- und Eismassen von den Bergen plötzlich herab in wärmere Luftschichten gleiten.

Dieser letztere Fall ereignete sich an der Nordseite des grossen Ararat am 20. Juni 1840. An diesem Tage wurde Armenien von einem heftigen Erdbeben heimgesucht, das vom Ararat ausging.

In wenigen Augenblicken wurden das am Abhange des Berges belegene Kloster des Heiligen Jacob, und das Dorf Archuri, sammt vielen Bewohnern, durch die vom Ararat herabrollenden Erd-, Stein- und Eismassen verschüttet. Ein Theil der Bevölkerung dieser Orte floh nach dem ersten Stosse auf die benachbarten Höhen, allein auch hier, wie in der ganzen Umgegend, öffneten sich breite Spalten im Boden, aus denen Wasser herausströmte und Gärten und Felder verwüstete, und den Fliehenden den Tod brachte. Nur wenige Zeugen dieser furchtbaren Katastrophe blieben am Leben.

Das von der Gipfelgegend herabgestürzte Eis fing an zu schmelzen, das Wasser vermengte sich mit dem herabgeglittenen Schuttboden zu einem Schlamme, der mit ungeheurer Schnelligkeit und Gewalt, über zehn Werst weit alles Land verwüstete und mit einer dicken Schicht bedeckte. Erst am 5. Juli versiegten die Schlammströme völlig.

Später ward der Schauplatz dieses grossartigen Ereignisses von Moritz Wagner und von Abich besucht und beschrieben. Keiner von ihnen erwähnt in seinen Berichten davon, dass diese gewaltigen Wasserstürze grosse Blöcke bis auf die Ebene, am Fusse des Ararat, hinausgewälzt hätten, sondern bis dahin gelangte nur der Schlamm. Die Blöcke aber blieben in der Schlucht liegen, in welcher jene beiden Orte gestanden hatten.

Untersuchen wir jetzt die Frage von den Eisschollen im Verein mit der von den Urgletschern, so haben wir den Blick ebenfalls zunächst auf die entsprechenden Erscheinungen der Jetztzeit zu wenden.

Die Eisflotten der Polarmeere sind längst bekannt. Im Atlantischen Ocean haben sie manchem Schiffe den Untergang gebracht und zu Anfang des 15. Jahrhunderts (1408) und später 1521, verhinderten grosse Eisflotten und Küsteneis dänische Schiffe bis Grönland zu gelangen, dessen Kolonieen durch gehinderte Verbindung mit dem Mutterlande Dänemark, allmählich in Verfall gerathen waren.

Elisabeth von Englaud liess ebenfalls Schiffe zur Wiederentdeckung Grönlands ausrüsten und schickte zu wiederholten Malen Frobisher dahin, aber die Expeditionen misslangen, man fand nur grosse Eiswälle zwischen Island und Grönland.

Und als Hans Egede im 18. Jahrhundert bei einem Versuche, Grönland wieder aufzufinden, an die Westküste verschlagen wurde, fand er hier nur Eskimos und Spuren normännischer Bewohnung.

Alle Versuche, die seitdem gemacht wurden, die Ostküste von der Westküste aus wieder aufzufinden, waren vergeblich wegen der Gletscherdecke, die das Innere Grönlands in dieser Gegend, kontinuirlich einzunehmen scheint.

Europäische und amerikanische Forscher haben uns später genauere Nachrichten über den Grönlandsgletscher gegeben, aus denen deutlich hervorgeht, dass hier nicht von einzelnen Firnfeldern und Gletschern die Rede ist, wie in der Schweiz und in Norwegen, sondern von einem wahren Eiskontinent, der einen grossen Theil des Plateaus Grönlands ganz und gar von einer Küste bis zur anderen zu bedecken scheint, und in welchem nur einige tiefere Thäler bis auf den felsigen Untergrund niedergehen, und aus welchem hie und da einzelne nackte Felsengipfel in den eisigen Luftkreis hinaufstarren mögen.

Man betrachte in Rink's trefflichen Werke: Grönland, geographisk og statistik beskrevet. (1857) die zweite, dritte und fünfte Tafel (pag. 11, 14 und 18) und man wird sehen, wie von diesem kontinentalen Gletscher, dessen Basis Kane unter dem 60° westlicher Länge, 80 engl. Meilen weit in einem einzigen, ununterbrochenen Abhange verfolgte, und dessen Dicke er zu 300 Fuss angiebt, einzelne Arme durch steilfallende Thäler bis an das Meer und in dieses hineinrücken, wo sie dann abbrechen und schwimmende Eisberge entsenden.

Dieselbe Erscheinung bietet Spitzbergen und ohne Zweifel auch das von Low entdeckte Wrangellsland, und der von James Ross entdeckte antarktische Kontinent dar.

Man werfe einen Blick auf das schöne Blatt pag. 232 des ersten Bandes von Ross: Voyage of discovery and research in the Southern and antarctic regions (London, 1847). — Es stellt eine perpendikuläre, 150 bis 300 Fuss hohe Eiswand dar, die sich unmittelbar aus dem Meere erhebt, und, wie Ross sagt, die Macht der Wellen, trotz deren Stärke, bricht (pag. 228).

Der obere, geradlinige, horizontale, von keiner Spalte durchsetzte Rand, war höher als die Mastbäume des Erebus und Terror, und man konnte über ihm nichts sehen als eine Reihe stattlicher Berge, die sich nach Süd bis 79° S. Breite erstreckten (pag. 217 u. 218). Nachdem Ross im Februar 1841, 100 Meilen an dieser Eiswand hingesegelt war, ohne schwimmende Eisberge anzutreffen, sah er, dass sie sich von seinem Standpunkte noch in unbestimmte Ferne nach WSW. erstreckte. Zugleich sah er sich hier von zahllosen, schwimmenden Eisblöcken umgeben, die, wie er sagt, offenbar Bruchstücke der Eiswand waren. Einer derselben trug einen grossen Felsblock.

Wenn die Gegenwart von Wanderblöcken in diesen Eisbergen es ausser Zweifel setzte, dass der antarktische Riesengletscher, dessen Dicke Ross auf mehr als 1000 Fuss schätzte, auf Felsgrund liegt, so könnnte man aus einem anderen Umstande folgern, dass sein, dem Meere zugewendeter, steiler Rand nicht auf solchem Grunde liege. Man fand nämlich beim Lothen, in nicht grosser Entfernung von ihm, 410 Faden Tiefe (pag. 222). Es sei denn, dass der felsige Untergrund unter dem Wasser so steil abfalle, dass sein Fuss jene Tiefen erreicht.

Ross konnte den Südpolkontinent leider nicht betreten, und diess bleibt späteren Versuchen aufbewahrt, aber wenn er auch nichts über die Bewegung der Eisdecke in der Richtung nach deren äusseren Rändern berichtet, wie Rink das unzweifelhaft an Grönlands Eiskalotte nachgewiesen hat, so dürfen wir ohne Bedenken auch am Südpolgletscher ein solches Vorrücken nach dem Meere annehmen.

Und so besitzt unsere Erde noch jetzt mindestens zwei kontinuirliche Eiskalotten, von denen die Grönländische so gross ist als der ganze Raum, auf welchem man im nördlichen Europa erratische Blöcke und Friktionsphänome findet — und die südliche fast doppelt so gross als Europa sein würde, vorausgesetzt, dass die Karten und Globen seine Ausdehnung annähernd genau angeben.

Könnten wir von Grönland und vom Südpolarlande die Eisdecke entfernen, so würden wir sie mit zerriebenem Gebirgsschutte bedeckt, und unter diesem einen geschliffenen und nach verschiedenen Richtungen geschrammten Felsboden finden.

Es entsteht nun die Frage, in welcher Menge und bis zu welchen Breiten die polaren Eisdecken und die Gletscher des südlichsten Amerika's und Spitzbergens und Skandinaviens ihre Eisflotten entsenden, und ob die Menge der Felstrümmer, die sie mitbringen, bedeutend ist.

Couthouy berichtet[1]) von einem 50 bis 70 Fuss hohen und 1200 Fuss langen Eisberge im Atlantischen Ocean, der 1827 auf der grossen Bank in 46° 20′ N. B. und 48° O. B. bei 80 bis 90 Brassen Tiefe strandete. Man sah ihn vorher umkippen.

Am 28. Juni 1841 sah man vom Schiffe Britannia unter 46° 55′ N. B. und 47° 50′ W. von Greenwich, einen Eisberg von 300 Fuss Höhe (Poggendorff. Annalen 1842, N. 4. pag. 639).

Im April 1841 begegnete das Schiff Gladiator, das glücklich in New-York ankam, unter 44° 30′ N. B. und 49° 30′ W. von Grnw. so vielem Eise, dass man vom Mastkorbe 55 grosse Eisberge zählen konnte, von denen einige 400 Fuss hoch waren. In der Ferne sah man noch höhere. (Poggend. ebendaselbst).

Der Great Western musste am 18. und 19. April 1841 SO. von der New-Foundlandsbank sich durch eine Eisflotte arbeiten, die mehr als 100 englische Meilen Ausdeh-

1) Biblioth. universelle de Genère N. 91. Août, 1843, pag. 125: Couthony: sur les glaces flottantes.

nung hatte. Einige Eisberge waren thurmartig, 70 bis 100 Fuss hoch. Man sah an 300 Eisberge herumschwimmen (Poggend. 1842. N. 4).

Am 24. Mai 1822 sah Couthouy (c. l.) in 42° 10′ N. B. und 48° 50′ O. v. Grnw. einen ungeheuren Eisberg schwimmen, von welchem Bäche ins Meer flossen, und in eben dem Jahre einen anderen, der bei New-Foundland bei 120 bis 130 Brassen Tiefe gestrandet war.

Am 27. April 1839 wurde im Golfstrom ein Eisberg von 100 Fuss Höhe und ¼ Meile Länge beobachtet.

In den Jahren 1822 bis 1827 verzeichnete Couthouy mehrere Eisberge im Atlantischen Ocean, zwischen 42° und 36° N. Br.

In den 30ger Jahren (Ritter in Poggend. Annalen 1842) traf das französische Schiff Les deux Louises, in der Mitte Decembers, auf einer Fahrt von Gibraltar nach Terceira, eine Eisinsel, auf deren Rücken man die Trümmer eines eingefrorenen, norwegischen Schiffes entdeckte.

Im Sommer 1818 kamen schwimmende Eisberge bis Cuba herab, 22° N. B. (Gilbert's Annalen, Band LXII. S. 146).

In hohen Breiten ist die Anzahl der schwimmenden Eisberge oft sehr gross.

Auf einer seiner vielen Reisen nach dem nördlichen Polarmeere, 1822, konnte Scoresby in 69° und 70° N. B. 500 solcher Berge zählen, die 100 bis 200 Fuss hoch waren und von denen etliche einen Umfang von einigen Tausend Fuss hatten.

Einige derselben waren so massenhaft mit Gebirgstrümmern von Diorit, Thonschiefer, Feldstein, Granit, Gneiss und Glimmerschiefer bedeckt, dass man das Gewicht dieses Schuttes zu 50,000 bis 100,000 Tonn anschlagen konnte. Offenbar waren es Eismassen, die sich vom Ende eines Gletschers abgelöst hatten.

Auch im südlichen Theile des Atlantischen Oceans sind oft schwimmende Eisberge gesehen worden. So berichtet Couthouy von mehreren, die man im November 1835 in der Nähe der Mündung des Rio de la Plata beobachtet hat.

Im Stillen Ocean sah Couthouy am 4. März 1841, auf einer Reise von Hawaï nach Boston einen Eisberg von 300 Fuss Höhe und ⅔ Meile Länge schwimmen. In einer Entfernung von ½ Meile konnte er deutlich grosse Felsblöcke in demselben bemerken, von denen einige eine Oberfläche von 20 Quadratfuss zu haben schienen. Der Eisberg drehte sich langsam um seine Axe, Couthouy meint daher, es könnte anfangs die Fläche, in welcher die Steine steckten, die untere gewesen, und durch Umkippen des Eisberges die obere geworden sein.

Dieser Eisberg wurde in 53° 20′ S. Br. und 104° 50′ W. L. angetroffen. Zwei Meilen von ihm fiel, bei starken Windstössen, Hagel auf das Schiff nieder.

Das Schiff «Siam», das am 24. Januar 1868 unter 55° 33′ S. Br. und 120° 20′ W. L. von Greenwich einen Eisberg passirte, segelte von da bis zum 30. Januar beständig zwischen Eisbergen und ungeheuren Massen von Flächeneis. Am 26. Januar zählte man 504

Eisberge, sämmtlich von bedeutender Grösse, einer von 6 Seemeilen Länge bei 808 Fuss Höhe über dem Meere. Das Schiff legte in diesen 7 Tagen 759 Seemeilen zurück, stets zwischen Eis, und passirte dabei mehr als 2000 Eisberge (Petermann's Mittheilungen, 1868, N. XII. pag. 470).

Wenn man sich nun denkt, dass solche Eisberge von der, in diesem Meere vorhandenen, nach NO. gerichteten Strömung, an die Patagonische oder an die Küste von Chili gebracht werden, und an derselben ihre Steinfracht abladen, und wenn man erwägt, dass diese Küste, wie Darvin gezeigt hat, wahrscheinlich noch jetzt im langsamen Emporsteigen begriffen ist, so erhält man eine genügende Anfklärung über das Vorkommen der Wanderblöcke auf hohen, dem Meere schon längst entstiegenen Landschaften, wie Skandinavien und das nördliche Russland.

Aber dessenungeachtet bleibt in unseren geschliffenen und geschrammten Landen, der Transport der Wanderblöcke durch Gletscher, keineswegs ausgeschlossen.

Unter den hier angeführten Beispielen wollen wir noch das Stranden der Eisberge auf der New-Foundlands-Bank besonders hervorheben, denn es erklärt auf eine sehr befriedigende Weise das allmähliche Anhäufen von Gebirgsschutt, weit von dessen ursprünglicher Lagerstätte, auf den Untiefen der Meere.

Man denke sich einen undulirten Meeresboden von geringer Tiefe und beladene Eisfelder, die an den Sätteln dieser Undulationen stranden, und man wird begreifen, wie Haufwerke von Detritus, ähnlich manchen, grossen, ungeschichteten Åsar entstehen konnten.

Nähmen wir zur Erklärung des Friktionsphänomens im russisch-skandinavischen Norden, auch die kolossalsten Eisflotten in einem Diluvialmeere an, so bleibt es, im Hinblick auf die sehr konstante, nordsüdliche Hauptrichtung der Schrammen unbegreiflich, warum die Eisberge stets in dieser Richtung getrieben wurden, und ihre Steineinschlüsse daher den Boden, über den sie glitten, immer nur in eben diesem Sinne ritzten.

Schwimmende Eismassen sind in ihrer Bewegung von den Winden und Strömungen abhängig, und ich kann mir nicht denken, dass der Wind Jahrtausende hindurch nur in der Richtung der Schrammen werde geblasen haben.

Und wie wäre es endlich zu erklären, dass, wie Böthlingk nachgewiesen hat, die Schrammen in Lappland und auf der Kolahalbinsel in gewissen Gegenden nach Osten und Norden gerichtet sind.

Es müssten ja, wenn wir bei den Eisflotten bleiben, die Winde und die Strömungen radial von jenem hochnordischen Centrum ausgegangen sein, was noch wunderbarer als das plötzliche Emporrücken des Kjölen wäre.

Ziehen wir alle in dieser Schrift mitgetheilten Thatsachen und Erörterungen in Betracht, so kommen wir zu der Folgerung, dass die verschiedenartigen Anhäufungen von erratischem Detritus und die Friktionsphänomene des Russischen Nordens, ihr Entstehen nicht Geröllfluthen, auch nicht scheuernden Eisschollen oder Gletschern allein, wie Letzteres in der Schweiz der Fall war, zu verdanken haben. — Es haben sich vielmehr an dem Entstehen dieser Erscheinungen sowohl Gletscher als Eisflotten und ausserdem noch der grosse Denudationsprozess betheiligt, dem der ganze betreffende Erdtheil während eines, nach der Gletscherzeit eingetretenen Sinkens unter den Meeresspiegel, und eines darauf folgenden, eben so langsamen Emporsteigens über denselben, ausgesetzt gewesen ist.

Demnach schliesse ich mich im Allgemeinen der Anschauung unserer skandinavischen Nachbarn, namentlich der Herren Kjerulf und Erdmann an.

Kjerulf, der seine interessante und lehrreiche Arbeit im Verein mit Prof. Sars bereits 1860 veröffentlichte[1]), ist auch der Ansicht, dass weder eine Seefströmsche Rollsteinfluth, noch scheuernde Eisschollen den Transport des erratischen Detritus und die Friktionsphänomene erklären, sondern, dass diese Erklärung nur in der Wirkung der Gletscher und, in Bezug auf den Transport der grossen, scharfkantigen Wanderblöcke, ebenfalls in der Wirkung schwimmender Eisschollen, und endlich auch in der Wirkung der atmosphärischen Wasser, ihre Erledigung findet.

Herr Kjerulf wies schon damals mit vollem Rechte auf Rink's Beobachtungen am Grönlandsgletscher hin, die er seiner Lehre von der skandinavischen Glacialperiode zum Grunde legt.

Die Vorgänge, die während der so, aber nur zum Theil richtig, genannten Diluvialzeit den Norden Russlands betroffen haben, lassen sich chronologisch etwa so ordnen.

1) Am Schlusse der Tertiärperiode[2]) ward Finnland und das nordwestliche Russland, gleichzeitig mit Skandinavien, von einer mächtigen Eisdecke überzogen, die ähnlich den heutigen Gletschern, eine Bewegung nach aussen, das heisst von der Centralgegend nach den Rändern hin, gehabt haben muss.

Diese Bewegung setzt voraus, dass der Untergrund der centralen Gegend höher war, als der die Ränder tragende Boden. Diese Eiskalotte erstreckte sich so weit, als man in Russland Felsenschliffe und Schrammen beobachtet.

---

1) Jagttagelser over den postpliocene eller glaciale formation i en del af det sudlige Norge, af M. Sars og Th. Kjerulf. Christiania, 1860.

Deutsche Uebersetzung in der «Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft», Band 1860, pag. 389.

2) Man entschuldige diesen unbestimmten Ausdruck. Obgleich auch in Russland wohl kein Geolog mit Sicherheit wird angeben können, wo die Tertiärperiode aufhört und die Quartärzeit beginnt, so werden wir doch diese beiden Geologischen Zeiten unterscheiden müssen.

In Skandinavien sind die Berge bis in 5000 Fuss Höhe polirt und geschrammt[1]). In Finnland und im Olonezer Lande giebt es keine Höhen über 1200 Fuss, und fehlt also eine Hauptbedingung zu der Möglichkeit einer Gletscherbewegung bis an die südliche Grenze der erratischen Blöcke.

Obgleich ich der Ueberzeugung bin, dass die gleitende Eisdecke bedeutende Massen von dem felsigen Untergrunde abgescheuert, und diesen allmählich erniedrigt hat, so bin ich doch weit entfernt, mit Kämtz[2]) anzunehmen, dass Finnlands Berge einen Reibungsverlust von 10,000 Fuss könnten erlitten haben, oder mit anderen Worten, dass sie früher eine absolute Höhe von 10,000 Fuss, und also die volle Möglichkeit hatten, ihre Eisdecke weithin gleiten und den Detritus verbreiten zu lassen.

Die bedeutende absolute Höhe Finnlands, welche das Europäische Russland zur Glacialzeit weit überragte, bleibt unerklärt.

Welchem in Finnland und im Olonezer Gebiete reisenden Geologen wäre es nicht aufgefallen, dass die vielen Tausende von Seen und Thälern grösstentheils unter sich und zugleich der Normalrichtung der Schrammen von NNW.—SSO. parallel sind. Fügt man noch hinzu, dass die felsigen Ufer dieser Seen bis unter den Wasserspiegel, also wahrscheinlich auch der Boden geschliffen und geschrammt sind, und dass man das Reibungsprodukt der Eisdecke in der Gestalt eines feinen, grauen und braunen, feinblättrigen Thones in den Thälern und Seen findet — so kann man sich der Vermuthung nicht erwehren, dass diese Seen nichts Anderes, als durch Urgletscher in den Felsboden hineingeschliffene, flache Schalen sind.

Das Kärtchen *Fig. 48* stellt die Halbinsel Saoneshje dar. Sie kann als Typus dieser Erscheinung dienen. Alle ihre Seen, die nach Tausenden gezählt werden, und ihre Buchten, Inseln und Halbinseln streichen, nahezu parallel unter einander von NNW.—SSO., und die ganze Halbinsel ist fast durchweg polirt und geschrammt, eine wahre roche moutonnée. Die kleinen Seen sind nicht angegeben. Es genüge zu sagen, dass sich auf dem Isthmus zwischen der Swätuchabucht nnd dem Putkosee mehrere Hundert seichte Seen, in sehr verschiedener Höhe befinden, von 70 bis 80, bis 400 und 500 Fuss über dem Wasserspiegel des Putko.

Da bekanntlich grosse Blöcke immer auf der Oberfläche der Gletscher bleiben, wo sich ein Eisfuss unter ihnen bildet (Gletschertische), so können sie an der Ritzung des Untergrundes keinen Theil genommen haben, wie das schon Kjerulf aus anderen Gründen folgerte. Das Poliren und Ritzen vollbrachten die Untermoränen, und wie es an den heutigen Gletschern geschieht, dass die von ihnen erzeugten Schrammen sich an ein und derselben Stelle bisweilen unter bedeutenden Winkeln durchschneiden, so konnte es auch an den Glet-

---

1) Kjerulf citato loco.

2) Bemerkungen über die Ursache der früheren, grösseren Ausdehnung der Gletscher in den Alpen und in Skandinavien von Kämtz. (In den Mittheilungen der K. K. Geographischen Gesellschaft in Wien. 11. Jahrgang, 1858. pag. 241.

schern der Glacialperiode geschehen. Die Schrammen, die wir auf den Schlifflächen unseres Nordens sehen, sind die zuletzt eingekratzten. Unzählige andere gingen ihnen voraus, wurden aber mit der Schicht, auf der sie sich befanden, abgerieben.

2) Da geschrammte Schlifflächen auch auf den Kalksteinen Estlands und Ingermannlands angetroffen werden, und da sie ohne Zweifel gleichzeitiger Entstehung mit den Schrammen Finnlands sind, so ist man genöthigt anzunehmen, dass der Finnische Meerbusen zur Glacialzeit noch nicht existirte. Die Eisdecke glitt ohne Hinderniss über diesen Raum hin.

3) Wie die jetzigen Gletscher der Schweiz die schwachen Reste der verschwundenen grossen Eisdecke sind, so die Gletscher des Skandinavischen Hochgebirges die Ueberbleibsel jener ungeheuren Vereisung, deren Spuren noch über 200 Meilen südlich und südöstlich vom Kjölen zu bemerken sind. Hier wie dort werden sie anfangs von der hohen Centralgegend oder dem ersten Ansatzpunkte, sich allmählich nach aussen in die niedrigeren Gegenden verbreitet, und sodann sich eben so allmählich in der entgegengesetzten Richtung bis an die jetzigen Grenzen zurückgezogen haben.

4) Dieser Rückzug war mit einem allmählichen Sinken des Landes verbunden. (In Skandinavien 600 Fuss tief. Kjerulf c. l.), wobei die Ränder der Eiskalotte abbrachen, und die so entstehenden Eisflotten, die in und auf ihnen liegenden Schuttmasen verbreiteten. Die Moränen verloren dabei ihre ursprüngliche Gestalt und lieferten das Material zu groben und feinen, geschichteten, weil aus Wasser niedergeschlagenen Schuttlagern. Diese nennen wir Diluvialmassen, und ihre Gesteinstrümmer sind stets abgerundet, weil sie lange Zeit der Wirkung bewegten Wassers, am Strande der Meere und Binnenwasser ausgesetzt waren. Ausserdem lieferte auch der abgeriebene, oder, wenn er weich war, aufgelockerte Untergrund seinen reichlichen Antheil zur Bildung des Diluviums. Wir sahen oben Beispiele, wo der Untergrund dem Diluvio sogar seine Farbe mitgetheilt hatte.

Es bleibt unerklärt, weshalb man bisher in den Diluvien Russlands keine Meeresmuscheln gefunden hat, wie sie doch in dem Meeresthon Skandinaviens und sogar in den Åsar vorkommen.

Möglicherweise könnten sie bei uns noch gefunden werden, da unsere Diluvien noch so wenig untersucht worden sind.

Erweist es sich mit der Zeit, dass sie wirklich fehlen, darf man da annehmen, dass sie sämmtlich durch die, von den Wogen bewegten Rollsteine zertrümmert und zerrieben wurden?

Diese Annahme scheint nicht hinlänglich begründet zu sein.

Von den wenigen Orten in Estland, an denen man Schalen jetzt lebender Meeresmuscheln in bedeutender Höhe und Entfernung vom heutigen Strande gefunden hat, war schon oben die Rede.

In Finnland und im Olonezer Gebiete und auf dem ganzen übrigen erratischen Ter-

rain Russlands, ist mir keine einzige Stelle bekannt, die dergleichen Reste aufzuweisen hätte.

Desto häufiger aber treten sie im äussersten Nordosten Russlands, aber hier schon ausserhalb des Verbreitungskreises der Wanderblöcke auf, an der unteren Dwina, wo sie bei Ustwaga zuerst von Keyserling und Verneuil, und im Petschoralande, wo sie von Keyserling aufgefunden wurden.

Später hat auch Barbot de Marny sie an der unteren Dwina beobachtet, wo sie in einem, von Sand und Wanderblöcken bedeckten Thone liegen. Fügt man hinzu, dass Middendorff und nach ihm Fr. Schmidt, im Norden Sibiriens ähnliche Muschellager bis in eine Entfernung von mehreren Hundert Werst nach Süden von der Küste des Eismeeres gesehen haben — so ergiebt sich daraus, dass der ganze Länderraum, von der Dwina bis über den Jenissei hinaus und wahrscheinlich noch weiter nach Osten — in einer, erst unlängst verflossenen Periode — vom Meere bedeckt war.

Der Ural hat diese Wasserbedeckung offenbar nicht erfahren, denn ihm sind diese Muschellager fremd; er wird zu jener Zeit, wie Kamtschatka noch gegenwärtig, eine lange, in den Ocean vorspringende Halbinsel gebildet haben.

Der Ural scheint aber auch nie vergletschert gewesen zu sein. Von den vielen Geologen, die ihn bereist und beschrieben haben, hat kein einziger auf seinen Felsen Friktionsphänomene, Moränen oder Wanderblöcke gesehen. Auch fehlen auf ihm die Åsar.

5) Nachdem das Versinken des Landes sein Maximum erreicht hatte, stieg es wieder allmählich unter seiner Wasserbedeckung hervor. Beim Versinken sowohl als bei dem darauffolgenden Auftauchen, wurden die diluvialen Schuttmassen, wie noch heutzutage, von der Brandung und den atmosphärischen Wassern vielfach angegriffen, benagt, aufbereitet, und erhielten ihre gegenwärtige Oberflächenbeschaffenheit. Es entstanden zwei, ihrer Bildungsweise nach verschiedene Arten von Åsar: Erosionsåsar und Strandungsåsar, wie das oben besprochen wurde. Die ersteren sind immer geschichtet, die letzteren sind es nicht.

In dieser Periode mag der Finnische Meerbusen, durch das Abbrechen unterwaschener Silurschichten entstanden sein, wobei aller Gesteinsschutt, der das verschwundene Kalksteinplateau bedeckte, in das Meer versenkt ward.

Das Zurückschreiten des Südufers hat auch gegenwärtig noch nicht ganz aufgehört, z. B. bei Baltischport und Fall.

Schwimmende Eisblöcke waren in beiden Perioden bei dem Transporte der Wanderblöcke thätig, und gingen von den Rändern der grossen Gletscher aus, welche sich auf den nicht versunkenen Landestheilen Finnlands und Skandinaviens erhalten hatten und erst später ganz verschwanden, oder bis zu ihrer gegenwärtigen Ausdehnung einschrumpften. Auch Küsteneis und Grundeis, wenn letzteres, wie man neuerdings behauptet hat, sich wirklich in so beträchtlichen Massen bildet, konnten sich, unter Umständen, an dem Transport der Blöcke betheiligen.

Wenn die Senkung in Finnland und im nördlichen Russland nicht beträchtlicher als in Skandinavien war, so müssen auch bei uns alle, über 600 Fuss absoluter Höhe habenden Berge und Plateaus vom Meere unbedeckt geblieben sein.

Wenn aber diess wirklich der Fall war, so müssen sich in diesen trocken gebliebenen Gegenden, z. B. im nördlichsten Finnland und im Lappländischen, über 1000 Fuss hohen Gebirge, wirkliche Moränen vorfinden, wie sie in Skandinavien vorkommen.

6) Die Flüsse, die atmosphärischen Wasser und die brandenden Wellen des Meeres und die Seen vollführen, wie in früherer, so noch in gegenwärtiger Zeit an den Diluvialmassen einen grossen, mechanischen Zerlegungsprozess aus, vermöge dessen diese Massen in ähnlicher Weise wie auf einem Waschherde, aufbereitet werden. Die gröberen Theile, Wanderblöcke und grober Grus, bleiben an ihrem Orte liegen, der feine Grus, Sand und Lehm, in den sie eingehüllt sind, wird allmählich fort und in die benachbarten Niederungen getragen.

Dieser langsame, aber alljährlich sich wiederholende Prozess ist von wesentlichem Einflusse auf die allmähliche Veränderung der Oberflächengestalt.

Anhang.

Nachdem das Vorstehende bereits gedruckt war, erhielt ich die hier folgenden Mittheilungen über grosse Wanderblöcke im nördlichen Estland und über ein in das fünfte Kapitel meiner Schrift gehörende Ereigniss.

Dem Landrath Baron Pahlen von Palms, der sich mit grosser Vorliebe mit Geologie beschäftigt, verdanke ich genaue Angaben über mehrere, durch ihre Grösse ausgezeichnete Granitblöcke, die er im nördlichen Estland gemessen und abgebildet und von denen er mir Gesteinsproben übersendet hat.

1) Bei dem Gute Palms, ein Block röthlichgrauen, feinkörnigen Granits, 18 Fuss hoch, 77 Fuss im Umfange, von rundlicher Gestalt. Er liegt auf hartem Flies (silur. Kalkstein) und wird Wahha-Kiwwi genannt.

2) Auf dem Gute Kolk Kända, im Dorfe Tammist, im Tomarahwa Koppel, ein Block von Rappakiwwi, der Suur Kiwwi genannt wird, 25½ Fuss hoch, 15 Fuss breit, ist in vertikaler Richtung in drei Theile zerspalten, die aber nahe bei einander liegen, so dass die Gestalt des Blockes fast gar keine Veränderung erlitten hat. Er ist 3 bis 4 Fuss tief in Sand eingesunken, so dass seine Gesammthöhe 29 Fuss beträgt.

3) Auf dem Gute Kolk-Kända, im Dorfe Kassispae, bei dem Gesinde Joandoma, ein ebenfalls Suur Kiwwi (d. h. der grosse Stein) genannter Block von Rappakiwwi, dessen Höhe 31½ Fuss beträgt, von denen 4 bis 5 Fuss sich unter der Erdoberfläche im Sande befinden. Er ist in vertikaler Richtung in zwei ungleiche Hälften gespalten, von denen die kleinere, an der Grundfläche 54 Fuss, die grössere 82 Fuss im Umfange misst.

4) Auf dem Gute Saggat, auf dem Heuschlage des Gesindes Natori, ein Rappakiwwiblock, Namens Oja-Suur-Kiwwi, von 25 Fuss Höhe, von denen 4 bis 5 Fuss in der, aus Sand bestehenden Unterlage stecken. Seine Grundfläche hat 105 Fuss im Umfange.

Alle diese Blöcke sind, mit Ausnahme des ersten, ziemlich scharfkantig und liegen 45 bis 70 Werst östlich von Reval und 6 bis 10 Werst südlich vom Ufer des Finnischen Meerbusens, auf der Höhe des Glintplateaus. Ihre Dimensionen kommen denen der grössten Wanderblöcke Finnlands gleich.

Die zweite Mittheilung verdanke ich dem Herrn Präsidenten unserer Akademie, Grafen Lütke, der sie von dem Besitzer des Majorats Kukkers in Estland, Baron Toll erhielt. Ich entnehme die nachfolgenden Angaben einer kleinen, in Reval unter dem Titel: «Die Eiswälle in der Revalschen Bucht» erschienenen Schrift (1869).

In einer stürmischen Nacht vom 2. auf den 3. Februar alten Styls 1869, wurden grosse Eisfelder aus der Revaler Bucht an deren Südufer gedrängt, und auf dieses mit grosser Gewalt hinaufgeschoben. Die Kunde von diesem Ereignisse erhielt man in Reval erst nach acht Tagen, so dass die Eiswälle erst am 13. und 14. Februar genauer untersucht werden konnten. Bis dahin war weder Thauwetter noch Schneefall eingetreten und man durfte daher annehmen, dass die Eismassen keine wesentlichen Veränderungen erlitten hatten.

Die Revaler Bucht fand man bei der vorgenommenen Untersuchung mit festem Eise bedeckt.

Oestlich von Reval, über Katharinenthal bis zur Mündung des Kosch-Baches, war am Strande ein Eiswall aufgeschüttet; eine halbe bis dreiviertel Werst von diesem Walle erhob sich auf dem Eise des Meeres; ein zweiter, höherer, dem Ufer paralleler Eiswall, der sich im Bogen bis über die Gegend des St. Brigittenklosters ausdehnte. Einige Werst weiter seewärts, auf der Rhede, war ein dritter Wall zu sehen. Am Ufer waren die einen halben bis einen Fuss dicken Eisfelder unzertrümmert auf den Strand geschoben, wenn dieser flach war. An steileren Stellen hatten sich 15 bis 18 Fuss hohe, oft auch niedrigere Wälle aus zertrümmertem Eise gebildet, und an der steilen Wand des Glints, am Fusse des Stritberges fand man einige Eisplatten senkrecht aufgerichtet. Dicht an der nach der Zuckerfabrik führenden Strasse, lagen auf einem 15 Fuss hohen Eisschollenwalle, zwei Granitblöcke von 4½ Fuss Durchmesser. Ihre untere Fläche erhob sich 7 Fuss über dem Boden und 3 Fuss über der Meeresfläche. Herr Petzhold in Reval bildete diese Blöcke mit dem sie tragenden Eiswalle nach der Natur ab (*Fig. 49. Taf. 10*).

Die eine halbe Werst vom Ufer, auf der See emporstarrenden Eiswälle waren viel

bedeutender als die zuerst erwähnten. Ihre Basis mochte 30 bis 40 Fuss und mehr Breite haben, ihre Höhe betrug 15 bis 20, 30 und an der Wiemsschen Landspitze sogar bis 40 Fuss, und zwar wollte man bemerken, dass die niedrigsten Stellen über dem tiefsten Wasser, die höchsten, die östlich von Reval lagen, auf seichten Stellen sich befanden.

Die Richtung dieses zweiten Walles folgte bis zum Kosch-Bache der äusseren Grenzlinie einer Masse von Wanderblöcken, die im Sommer, am Fusse des Stritberges, aus dem Meere hervorragen.

Hie und da sahen aus dem Haufwerke dieses Eiswalles Granitblöcke hervor, die zum Theil bedeutend grösser als die beiden oben erwähnten waren. Man konnte sie nicht messen, weil sie dazu nicht genügend entblösst waren. Allein den Durchmesser eines derselben schätzte man auf 7 Fuss. Ihre Basis erhob sich nur 4 bis 5, höchstens 6 Fuss über die benachbarte Eisfläche. Die Dicke der Eisschollen betrug hier überall nur $^1/_2$ Fuss, und die Granitblöcke lagen auch hier auf dem südlichen Abhange des Eiskammes.

Der gedruckte Bericht über diese Beobachtungen bemerkt sehr richtig, dass das Eis zu dünn war, um die Blöcke umschliessen und so mit sich forttragen zu können. Die Eisfelder werden sie vielmehr vor sich hergeschoben und gerollt haben. Einer der Blöcke war von Seeschlamm und Sand bedeckt, ein Beweis, dass er unter dem Wasser gelegen hatte.

Beobachtungen über die Richtung der Schrammen in einigen Gegenden Finnlands und des Olonezer Gebietes.

Beobachtungen von W. Böthlingk auf einer Reise von St. Petersburg über Finnland nach Lappmarken. 1839.

Ort.	Gestein.	Richtung.	Freiberger Compass. hora
5 Werst von der Station Pytterlaks	—	NW.	11
Grönwiek	—	NW.	$10^3/_8$
10 Werst von Lovisa	—	NW.	11
Forsby. Sehr feine Schrammen	—	NW.	$10^5/_8$
9. Werst von Forsby nach Ilby	—	NW.	$10^5/_8$
6. Werst von Ilby nach Borgå	—	NW.	$10^1/_4$
Borgå	—	NW.	$10^5/_8$
10. Werst von Wäckkoski nach Sibbo	—	NW.	10
8. Werst von Sibbo nach Henriekdal	—	NW.	11
10 Werst von Henriekdal nach Helsingfors	—	NW.	$11^1/_2$
Helsingfors durchschnittlich	—	NW.	$10^5/_8$
Station Gran von Helsingfors nach Åbo	—	NW.	$10^3/_4$
Finns	—	NW.	11
Ofverby	—	NW.	$10^1/_2$
Porkala	—	NW.	$11, 11^1/_4$
Nördlich von Skafwaböhla	—	NW.	$10^3/_8$
Bei Träskända	—	NW.	$10^1/_2$
Zwischen Okers und Kaukalambi	—	NW.	$10^1/_2$
Gegend von Martilä	—	NW.	$9^3/_4$
Gegend von Manskiwi	—	NW.	$10^1/_4$
Zwischen Walkiala und Punkois	—	NW.	$11^1/_6$
Nördlich von Punkois	—	NW.	$10^5/_8$
Gegend von Seppala	Granit. Rappakiwi.	NW.	$10^3/_8$
Juokalaks	—	NW.	$10^3/_{16}$
Zwischen Juokalaks und Korpilaks	—	NW.	$10^3/_4$

Ort.	Gestein.	Richtung.	Freiberger Compass hora
Gegend von Korpilaks an 3 Stellen	—	NW.	$10^3/_4$
Zwischen Lindulaks und Möttenen	—	NW.	$10^1/_8$
Möttonen	—	NW.	9
Zwischen Möttonen und Sahibacka	—	NW.	10
3 Werst südlich v. G. Karleby, rechts am Wege eine Felsplatte	—	NW.	$10^3/_4$
7 Werst nördl. von Gamba Karleley	Gneiss.	NW.	$10^5/_8$
Peitzo	—	NW.	$10^7/_8$
4 Werst nördl. von Kyrölä, links vom Wege	—	NW.	$11^3/_4$
6 Werst nördl. von Kyrölä, rechts vom Wege	—	NW.	$10^5/_8$
11 Werst nördl. von Kyrölä	—	NW.	$10^3/_4$
11. Werst von Ronkala nach Antilla	—	NW.	$10^5/_8$
9. Werst hinter Antilla	—	NW.	$10^5/_8$
Auf der 8. Werst hinter Manniken erscheinen die Schrammen in 3 Richtungen, von denen die ältesten die Felsen modificirten, die mittleren weniger und die jüngsten am wenigsten	—	NW.	—
Die ältesten streichen	—	NW.	9
Die mittleren	—	NW.	$10^3/_4$
Die jüngsten	—	NW.	$11^3/_4$
Auch bei der Station Karja-luoto durchkreuzen sich die Schrammen in 3 Richtungen	—	—	—
Die ältesten, die den Felsen sehr verändert haben.	—	NW.	$7^1/_4$–$7^1/_2$
Die mittleren, die den Felsen weniger veränderten	—	NW.	$8^1/_4$
Die jüngsten, am wenigsten häufig, aber tief	—	NW.	12, $11^3/_4$ u. $11^1/_2$
Luoto, Gastgeberei bei Pyhajocki	—	NW.	$7^3/_4$
Bei der Kirche von Pyhajocki	—	NW.	$7^3/_4$ u. 8
Auf der 14. Werst hinter Hivala	—	NW.	$7^3/_4$
Auf der 6. Werst hinter Vuornos	—	NW.	$9^1/_2$
8 Werst hinter Posti, nach Kemi	—	NW.	$11^3/_4$
Torneo, dicht bei dem russischen Grenzposten, links am Wege, Schrammen in zwei Richtungen	—	—	—
Die älteren, die den Felsen stärker modificirten	—	NW.	$8^1/_2$
Die jüngeren			$9^1/_2$
Auf der Insel Björkö bei Torneo, vor des Pastors Wohnung, am Wasser	—	NW.	
Einige Schrammen ebendaselbst	—	NW.	$8^5/_8$
Bei der Kirche zu Haaparanda	—		8
Auf der 5. Werst von Anundi und 15 Werst von Rautiola bei Kemi	Syenit.	NW.	$8^3/_4$
		NW.	10

Ort.	Gestein.	Richtnng.	Freiberger Compass hora
Auf der 6. Werst von Anundi, 14 von Rautiola . . .	Quarzfels.	NW.	$9^1/_8$, $11^1/_2$, $11^3/_4$
Herva bei Kemi, zwei Richtungen	Hornblende-schiefer.	NW.	$10^1/_4$ $11^3/_8$
Wanka, unterhalb der Stromschnellen, am rechten Ufer	—	NW.	$11^1/_2$
Wanka, bei der oberen Stromschnelle, Schrammen in 2 Richtungen. Die älteren	—	NW.	9
Die jüngeren	—	NO.	$12^1/_4$
Raapana, zwei Richtungen	—	NW.	9
Bei Rautio	Hornblende-schiefer.	NO.	$12^1/_2$
		NW.	$7^3/_4$
	—	NW.	$10^1/_2$
Rautio Insel	—	NW.	$7^3/_4$
Oberhalb Anttila, Klippe im Elfstrome	—	NW.	$7^1/_2$
Auf dem Kauhiavara, in einer Höhe von 600 bis 700 Fuss über dem Kemielf, auf der höchsten Spitze der Felsen	—	NW.	8
Bei der Stromschnelle Kamenucha an der Tuloma, 20 Werst von Kola, linkes Ufer	Hornblende-gestein und Gneiss.	NW. NO.	$5^3/_4$
Linkes Ufer der Tuloma, an ihrer Mündung, der Stadt Kola gerade gegenüber, am Fusse eines, gegen 300 Fuss hohen, gegen NW. h. 8 liegenden, steilen Gehänges	—	NO.	$4^3/_4$
Insel Medwenskoi, 40 Werst von Kola	—	NO.	$1^1/_4$
Insel Gowanskoi, neben der I. Olenei	—	NO-	$2^1/_4$
Ostrowa	—	NO.	$2^1/_4$
Gegenüber der Insel Maloi Lainoi	—	NO.	$4^1/_2$
Tschornaia Pachta	—	NO.	$1^3/_4$
Petschenskoi Pogost, in Maloie Nemezkoje Stanowischtsche	—	NO.	$1^1/_2$
Krugloi Nawolok	—	NO.	$1^1/_4$
Stolbowoie Stanowischtsche	—	NO.	$1^1/_2$
Warjema, an der schwedischen Grenze, 3 Werst westlich von Stolbowoie, 2 Richtungen	—	NO.	$12^1/_2$
		NW.	$11^1/_2$
Weres, am Warangerfjord, ältere Schrammen	—	NO.	5
Jüngere	—	NW.	7
Inselchen, nördlich von Schalim	—	NO.	$3^1/_2$
Am westlichen Rande der Landenge vor Kl. Motka, am Fusse der 500 bis 700 Fuss hohen Granitberge, ältere Schrammen	—	NO.	1
Jüngere	—	NW.	$11^1/_2$

Ort.	Gestein.	Richtung.	Freiberger Compass hora
Am östlichen Rande derselben Landenge	—	NO.	4½
Sommerwohnung der Lappen in Kitopskoi	—	NO.	2
Schrammen am nordöstlichen Ufer der grossen Mattowerbucht	—	NW.	10 u. 11
Gegenüber Kildin auf dem Gehänge des Berges	—	NO.	2
Am Ufer der Meerenge bei Kildin	—	O.	6
Gawrilowskaia Gawan, an mehreren Stellen bis zur Woronje	—	NO.	2
Zwischen Schubin und Baryschicha	—	NO.	4
Oestlich von Baryschicha	—	NO.	2¼
Der Insel Charlow gegenüber auf dem Festlande	—	NO.	2¾
Karabelnoi, auf den einige 100 Fuss hohen Bergen	—	NO.	3¼
Krugloie	—	NO.	2
Berdin Noss	—	NO.	4¼
Auf den Lumbow-Inseln	—	NO.	4
Auf den Inseln Goräinow	—	NO.	12⅞
		NW.	11½
		NO.	2¼
Sosnowez	—	NO.	2½
Pulonga, an der Mündung	—	NO.	4
Strelna, ältere Schrammen	—	SW.	2
Die jüngeren	—	NO.	5
Tschawanga	—	SO.	6½
Turii	—	SO.	8
Bei Scharapow	—	NO.	4½
Gridina	—	NO.	4
18 Werst vor Kalgalakscha	—	NO.	3½
8 Werst vor Kalgalakscha	—	NO.	3¾
Insel Feres, an der Mündung der Kalgalakscha	—	NO.	4¾
Ponjga Nawolok	Hornblendeschiefer.	SO.	7
		NO.	5
Insel bei Studenskoi Nawolok	—	SO.	8½
Bei der Stadt Kem	—	SO.	8¾
Auf der rechten Seite der Kem-Bucht, bei der Kapelle	—	SO.	8½

Beobachtungen von Helmersen, in Finnland und im Olonezer Gebiete, in den Jahren 1856, 1857, 1858 und 1859.

Ort.	Gestein.	Richtung.	Hora.
Kleine Insel bei Suissari am nördlichen Ufer des Onega	Diorit.	NW.—SO. N.—S. NO.—SW.	10 12 2
Am Flüsschen Ustreka bei dem Dorfe gleiches Namens, nördlich von Wögoruksa	Thonschiefer.	NW.—SO.	9
Dorf Senogubskoi	Diorit.	NW.—SO.	10½
Dorf Tolwuja, am Onega	Amphibolit.	NW.—SO.	9 u. 11
Kloster Paleostrow im Onega	Amphibolit.	NW.—SO.	10
Am Ostufer der Swätuchabucht bei Käpetschi	Diorit.	NW.—SO.	11
Dejanowa Gora	Diorit.	NW.—SO.	9
Am See Turastom in der Saoneshje	Thonschiefer.	NW.—SO. NW.—SO.	9 7
Am Ostufer der Tschorgabucht	Diorit.	NW.—SO.	9—10
In der Gegend von Perguba, am Nertnawolok	Epidosit.	NW.—SO.	10—11
Krestnawolok, unweit Perguba	Epidosit.	NW.—SO.	9—10
Gegend von Käppeselga	Amphibolit.	NW.—SO.	10—11
Insel Lurin bei Lishma	Diorit.	NW.—SO.	10
Dorf Tochobina	Granit.	NW.—SO.	10
Gegend von Ostretschje, nördl. vom Onega	Diorit.	NW.—SO.	—
12 Werst nördl. von Tschobina	Epidosit.	NW.—SO.	11
Berg Waranotscha	Epidosit.	NW.—SO.	9½
Gegend von Padanskoi	Quarzit.	NW.—SO.	10—11
Dorf Lachta bei Bogojawlenskoi am Segsee	Epidosit.	NW.—SO.	11
Bogojawlenskoi am Segsee	Quarzit.	NW.—SO.	11½
Bei Padanskoi am Segsee	Epidosit.	NW.—SO.	10
Am Pergosee	Quarzit.	NW.—SO.	8
Bei Soldosero	Quarzit.	NW.—SO.	11
Cap Matkanjemi auf einer kleinen Insel bei Lytschnoi, im Sandalsee	Diorit.	NW.—SO.	9 u. 9½
Insel Lytschnoi im Sandalsee	Diorit.	NW.—SO.	11
Bessow Noss am Ostufer des Onega	Granit.	NW.—SO.	9

Ort.	Gestein.	Richtung.	Hora.
Nordseite von Bessow Noss	Granit.	NW.—SO.	$7\frac{1}{2}$—$8\frac{1}{2}$
10 Werst nördlich von Schalskoi Pogost	Diorit.	NW.—SO.	9 u. 10
In der Gegend von Kidela, am Nordufer des Ladogasees	Gneiss.	NW.—SO.	$10\frac{1}{2}$
Bei Kidela	Glimmerschiefer.	NO.—SW.	1
		NW.—SO.	11
Bei Imbilaks am Norduter des Ladoga	Gneiss.	NW.—SO.	10 u. $10\frac{1}{2}$
1 Werst von Imbilaks	Glimmerschief.	NO.—SW.	1
Insel Korp-Ssari bei Kronoborg	—	N.—S.	12 und
		NW.—SO.	$11\frac{1}{2}$ $9\frac{1}{2}$
		NW.—SO.	10 und
		NW.—SO.	11
Gegend von Niskopjetila in Finnland (zwischen Wilmanstrand und Sitola)	Gneiss.	NW.—SO.	$9\frac{1}{2}$
Bei Nyslott am Saimasee	Gneiss.	NW.—SO.	$9\frac{1}{2}$
Schären in der Gegend von Bjorkö im Finnischen Meerbusen	Granit.	NW.—SO-	10 u. $10\frac{1}{2}$
Bei Wiborg in Finnland	Granit.	NW.—SO.	$10\frac{1}{2}$
Friedrichshamn in Finnland	Granit.	N.—S.	12
Högfers in Finnland	Granit.	NO.—SW.	1
Helsingfors	Granit und Gneiss.	NW.—SO.	11

Fig. 1.

Granitdom in Monrepos.

Fig. 2. Granitdom bei Schalskoi.

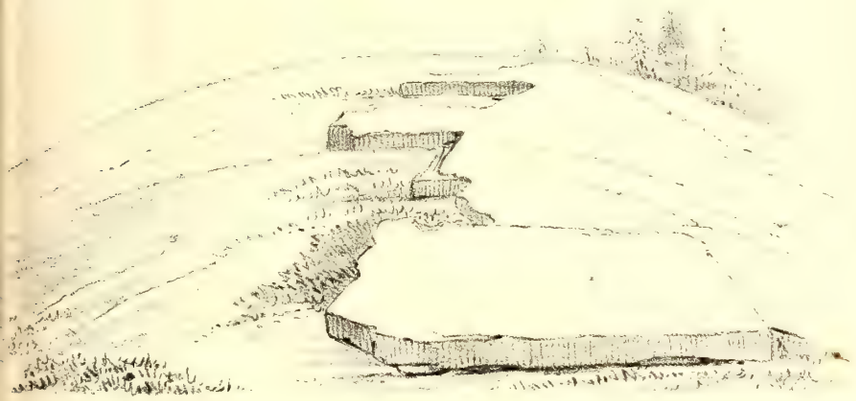
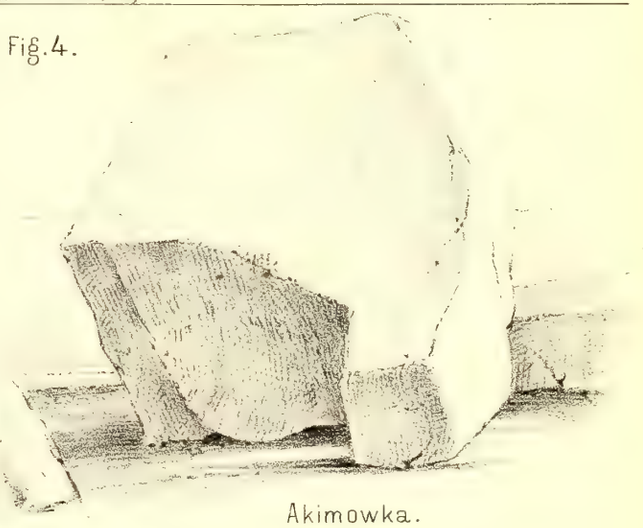
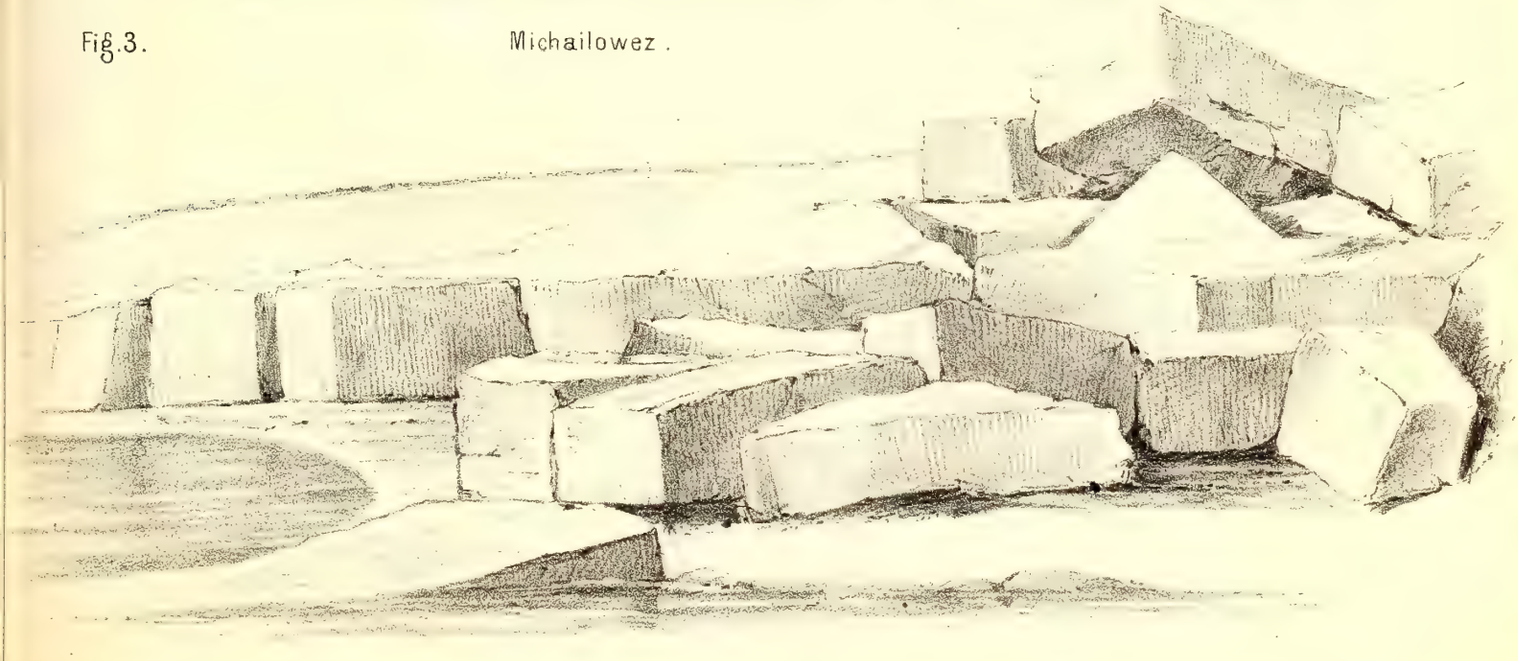


Fig. 4.



Akimowka.

Fig. 3. Michailowez.



Lith. Anst. v. N. Bronse in St. Petersburg.

Fig. 5. Zuckerhut bei Wiborg.

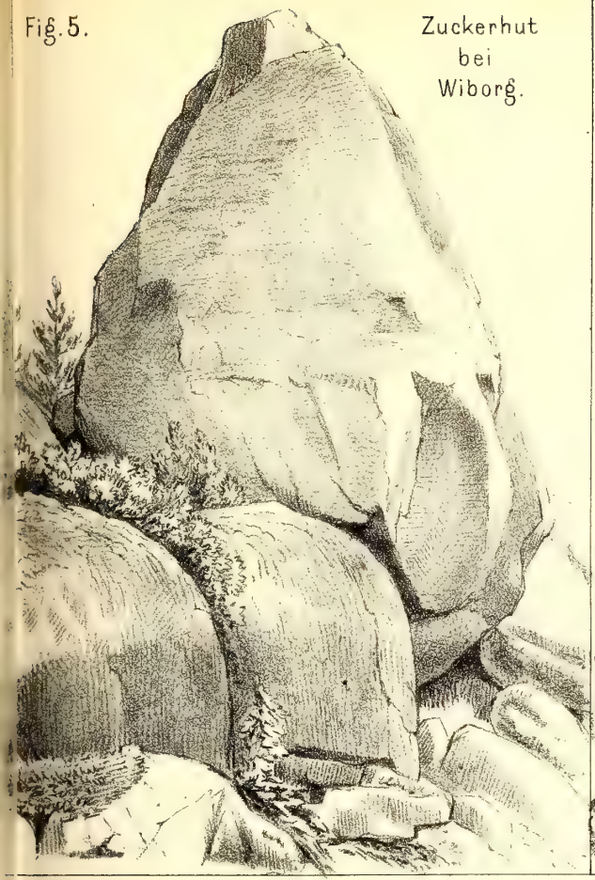


Fig. 30. Durchbruch im Diluvium am Wuoxen.

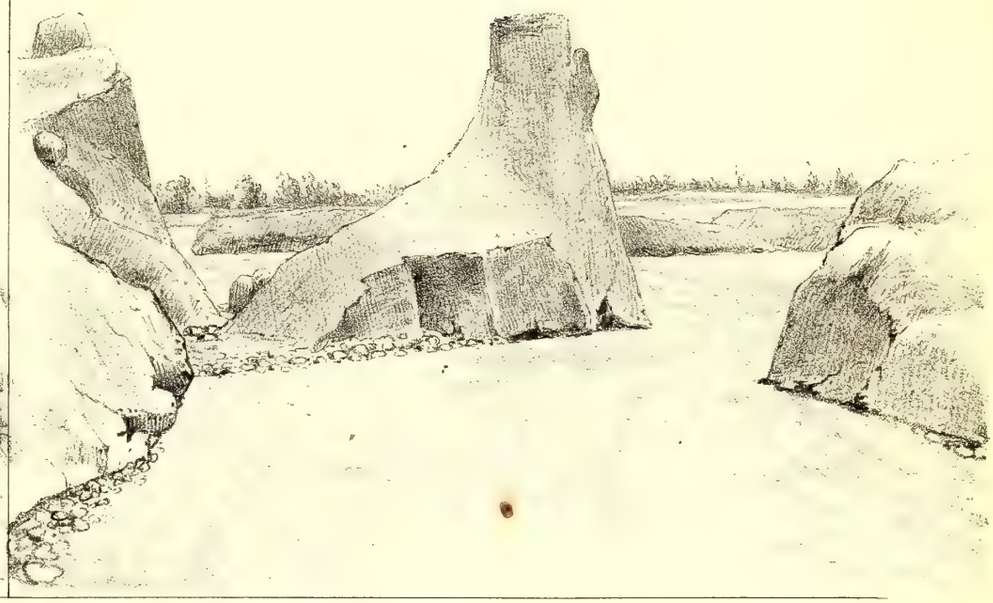
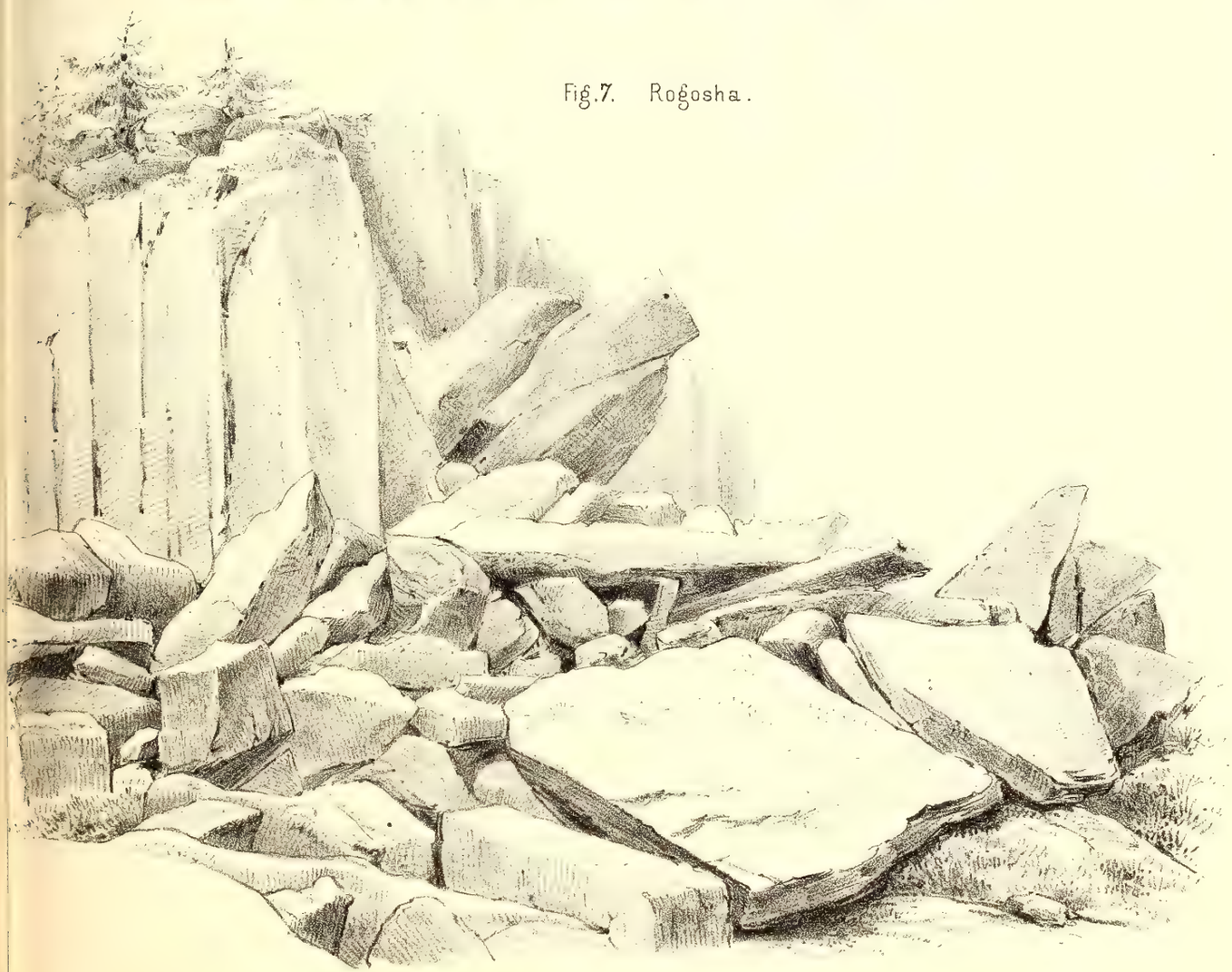


Fig. 7. Rogosha.



Lith. Anst. v. H. Bresse in St. Petersburg.

Fig. 8.
Dioritpfeiler
am
Ladmosee.

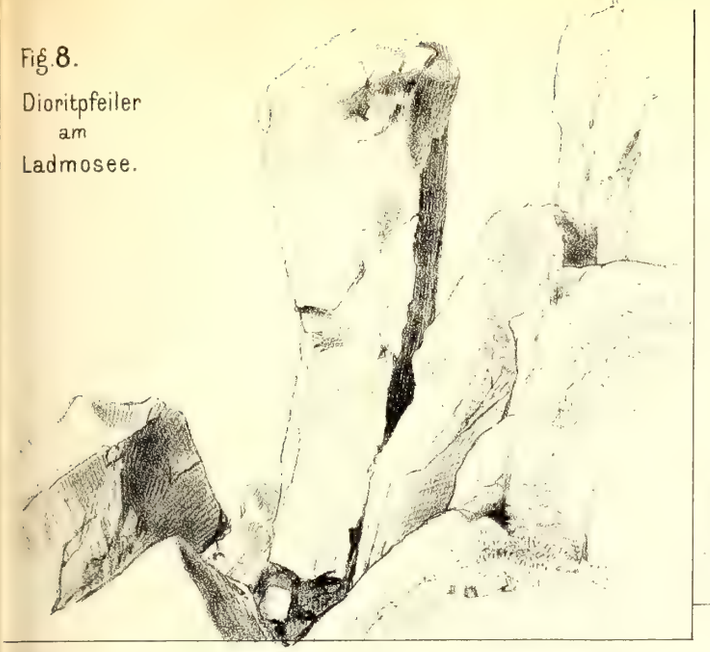


Fig. 8a
Dioritblöcke an der Swätucha.

Fig. 9.

Block bei Kansola.

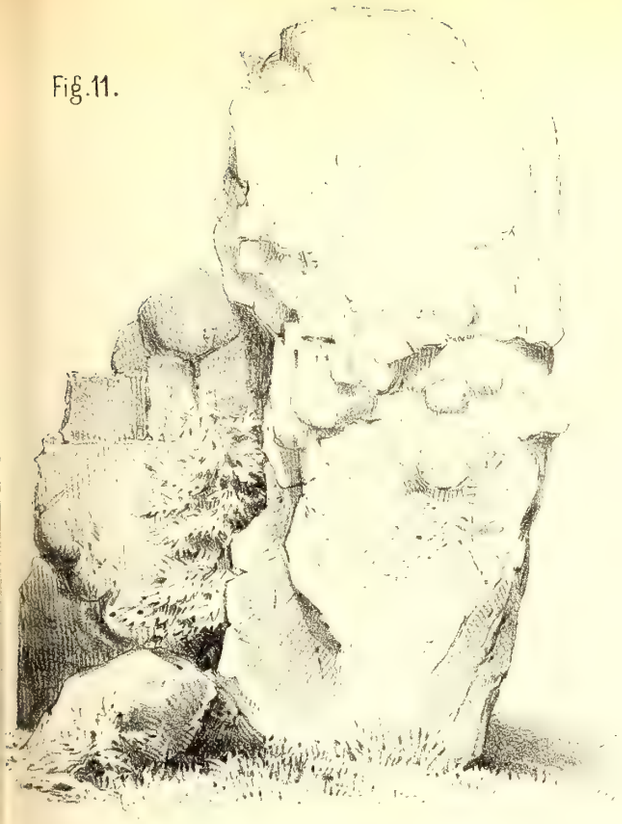
Fig. 8b

Lambasrutschei.

Fig. 10.
Johannessteine bei Hitola.

Lith. Anst. v. N. Bronce in St. Petersburg

Fig. 11.



Bogatyr bei Fomina.

Fig. 12.

Block am Ilmensee.

Fig. 13.

Bei Tolwuja.

Fig. 14. Dioritblock bei Kusaranda.

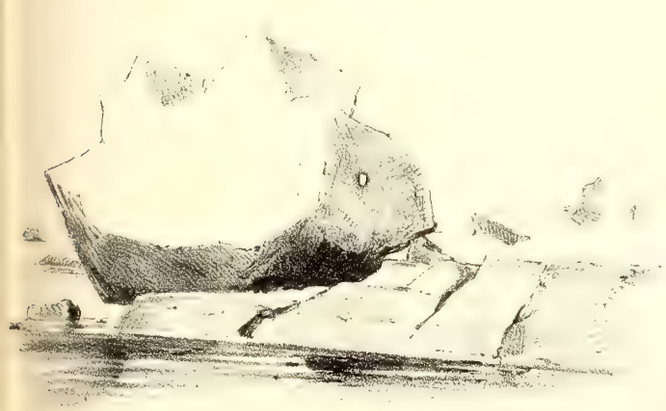


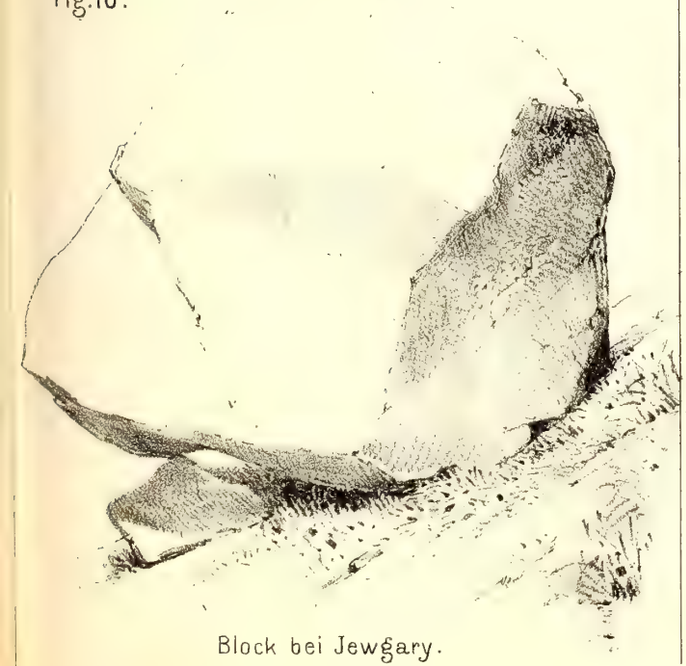
Fig. 15.

Block bei Käppeselga.

Fig. 19.

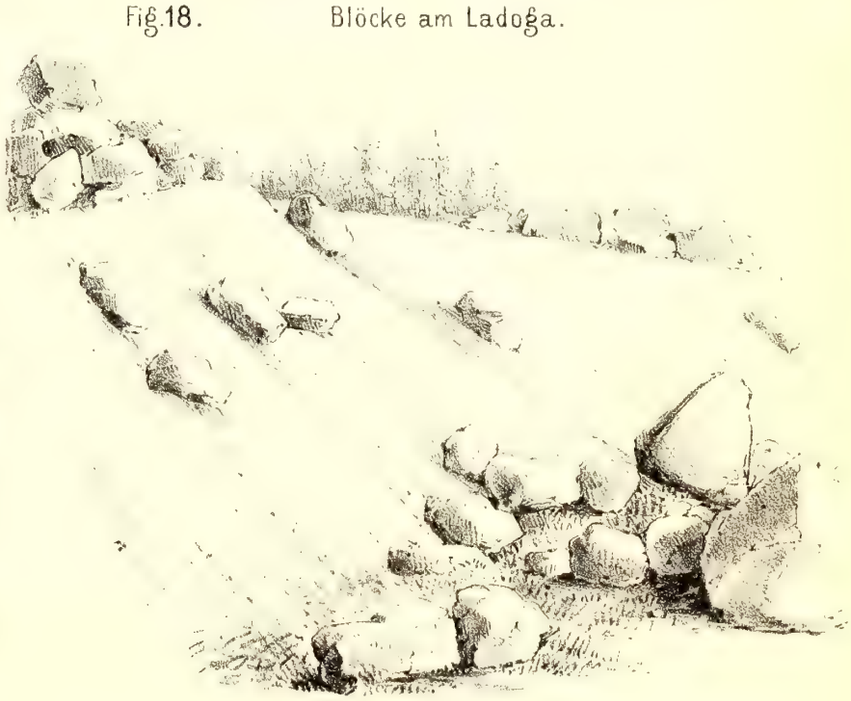
Insel Iwanzow im Onega.

Fig. 16.



Block bei Jewgary.

Fig. 18. Blöcke am Ladoga.



Lith. Anst. v. N. Bronse in St. Petersburg.

Fig. 25. Diluvium bei Orscha.

Fig. 26. Diluvium bei Mohilew.

Rother Lehm mit Wanderblöcken.

a. Wechsel von Schichten reinen Quarzsandes und thonigen, dunkler gefärbten Sandes.

b. In diesen Schichten die Grus-lage a, und in Eisenocker verwandeltes Holz b, dessen Jahresringe noch zu erkennen, und Umbra.

Fig. 27.

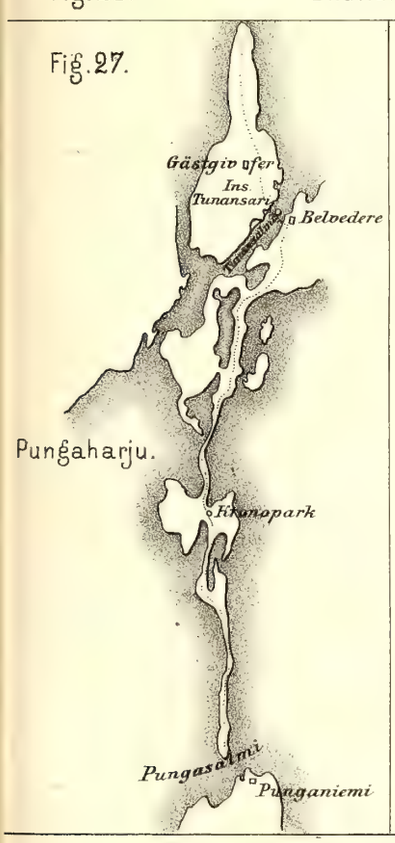
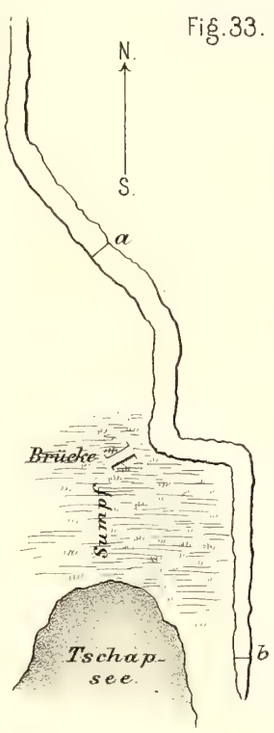


Fig. 33.



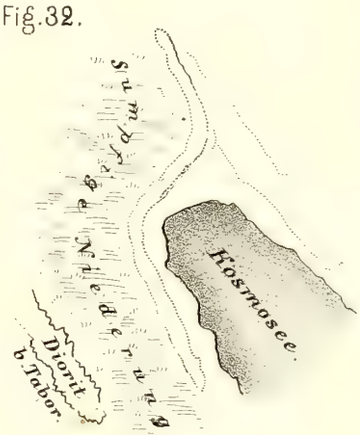
Ås bei Mänselga.

Fig. 28.

Fig. 29.

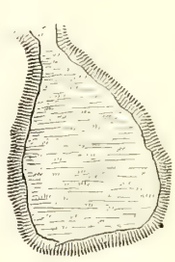
Profile am Pungaharju.

Fig. 32.



Ås am Kosmosee.

Fig. 34.



Einsturz im Diluvio bei Sopochi.

Fig. 35. Ås bei Lowisa.

Lith. Anst. v. H. Prange in St. Petersburg.

Fig. 17. Blöcke bei Wiborg.

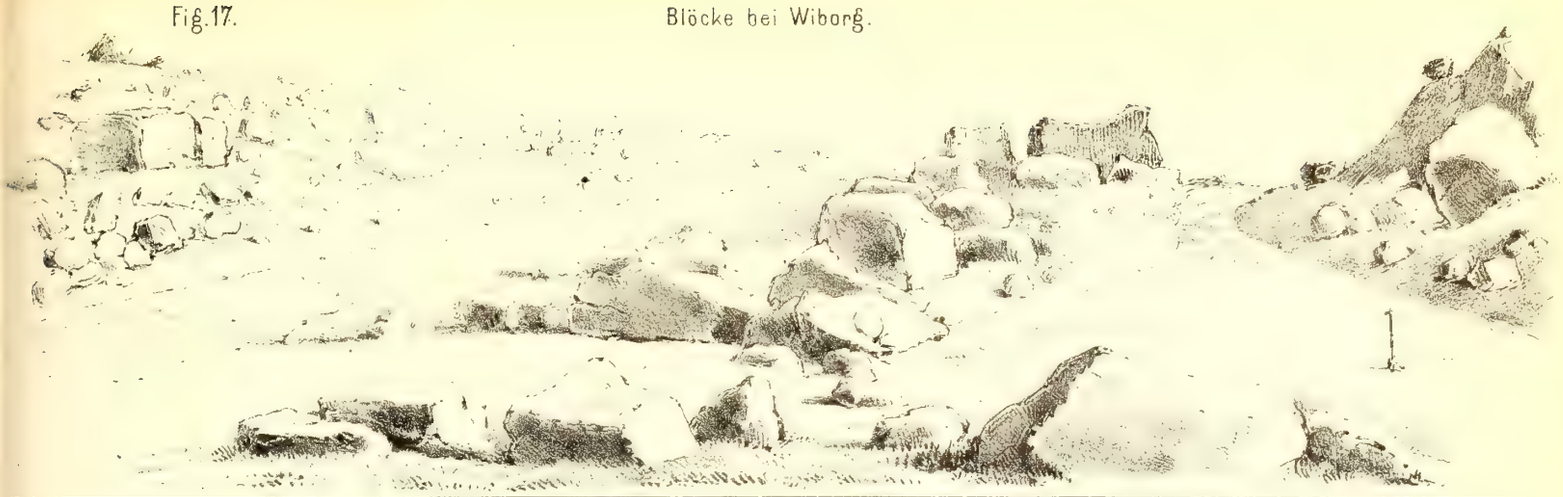


Fig. 20. Thal der Msta.

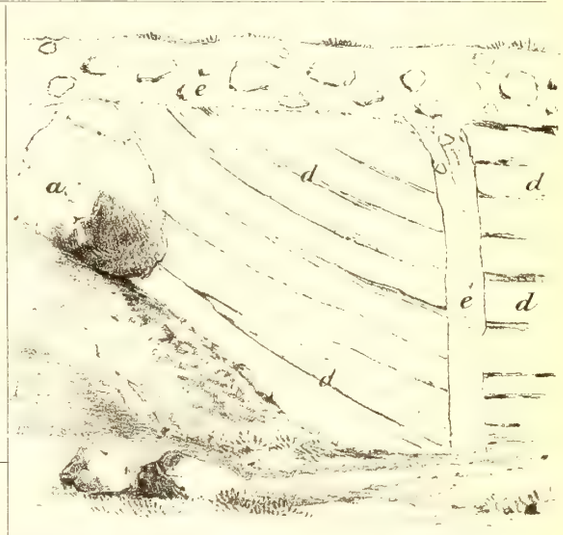
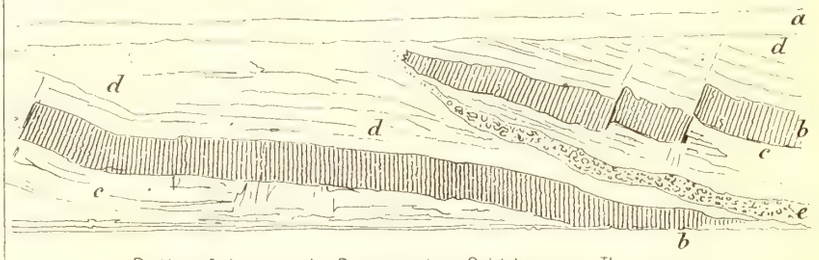


Fig. 21. Diluvium in einem Felsspalt an der Pulkowka.

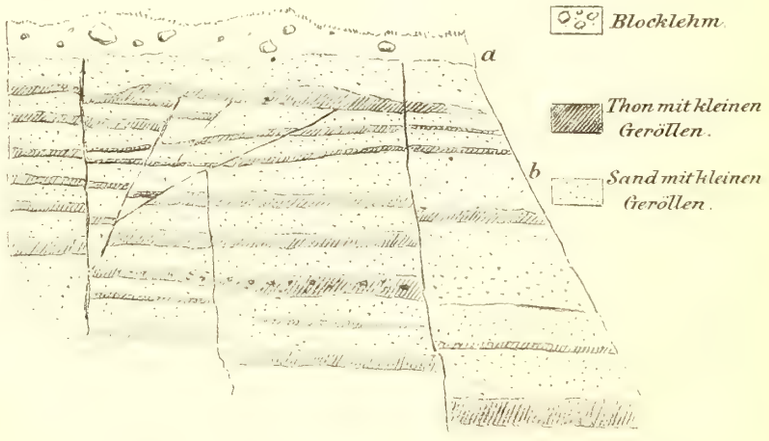
Fig. 22. Der Glint bei Fall.

Fig. 23.



Reibungsbreccie in Devonischen Schichten am Ilmensee.

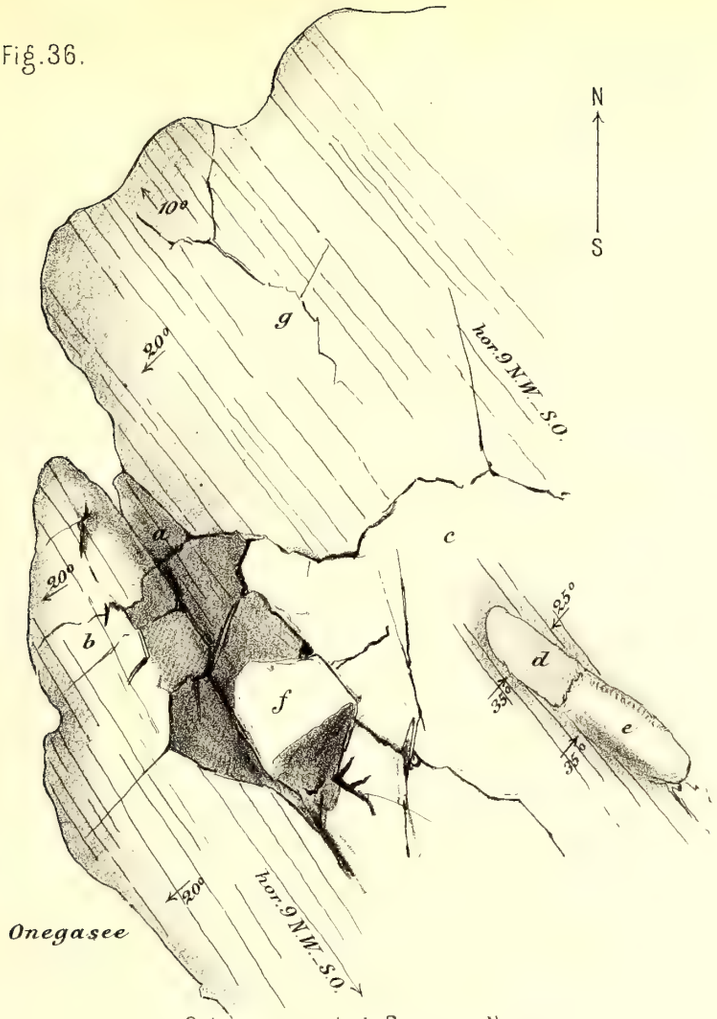
Fig. 24.



Diluvium bei Newel.

Lith. Inst. v. H. Broese in St. Petersburg.

Fig. 36.



Schrammen bei Bessow Noss.

Fig. 37. Schrammen bei Unoska.

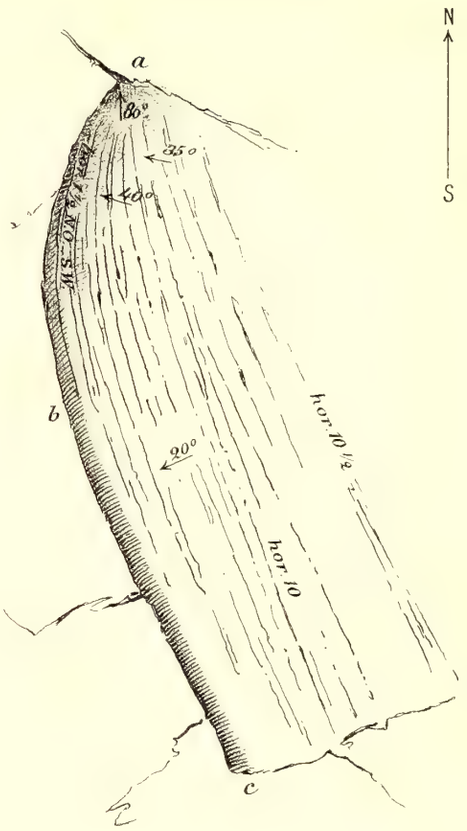


Fig. 38. Schrammen auf Rekala.

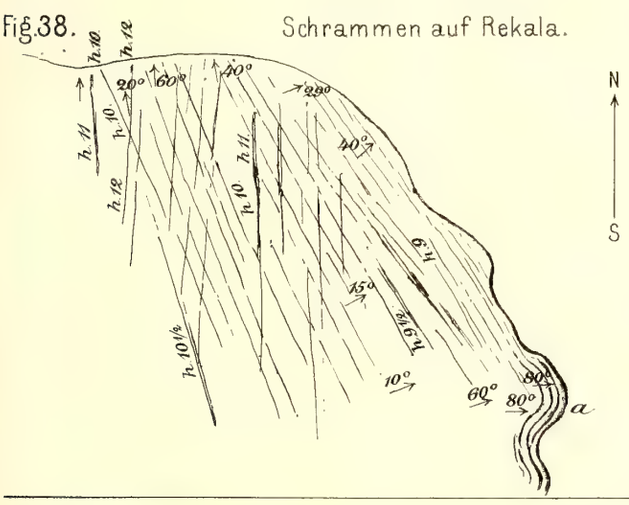


Fig. 43. Schrammen bei der Insel Klimezkoi.

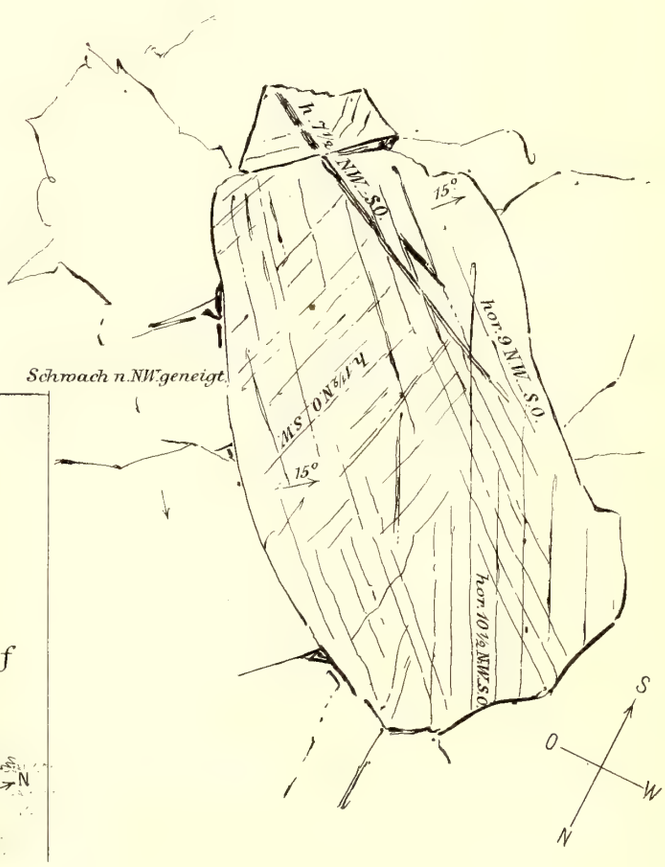
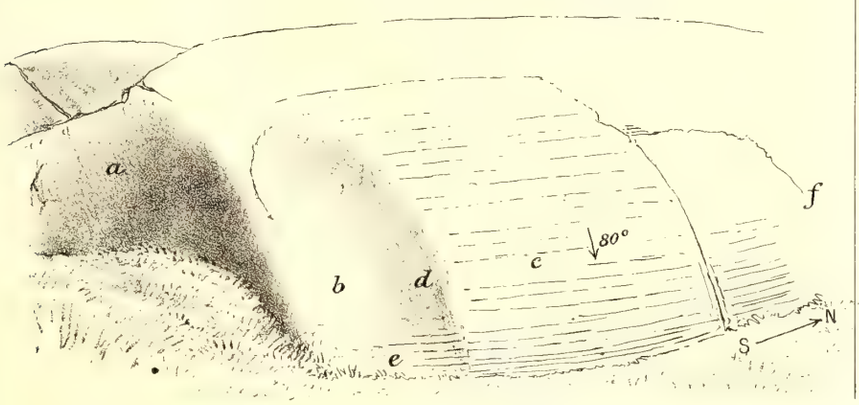


Fig. 40. Schrammen nördlich von Helsingfors.



Lith. Anst. v. N. Braese in St. Petersburg.

Fig. 39. Schrammen bei Helsingfors.

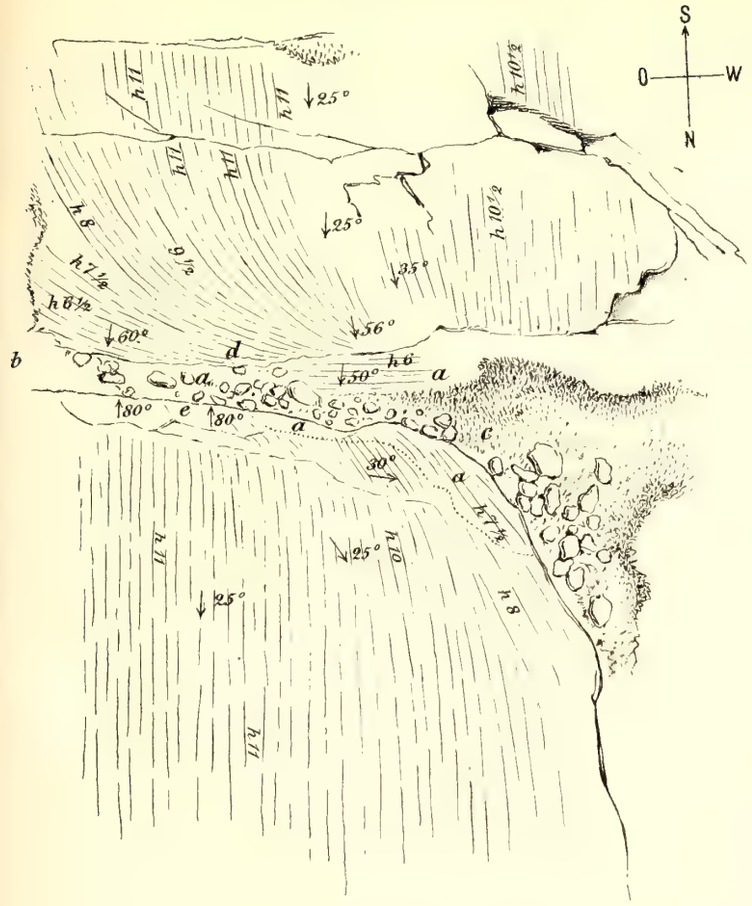
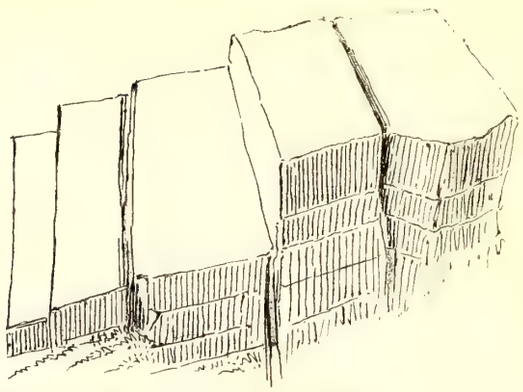


Fig. A Quarzit bei Schokscha.



Thal der Priksha.

Fig. B.

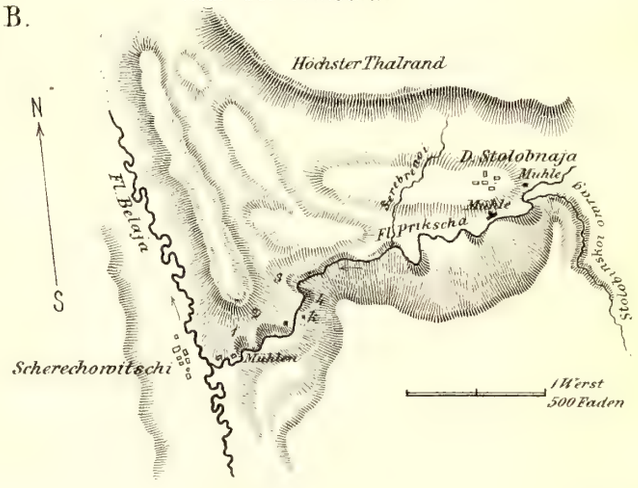


Fig. 41. Schrammen bei Hié Njemi auf Rekala.

Fig. 42. Schrammen auf dem Kutorgafels.

Lith. Anst. v. H. Bronse in St. Petersburg.

Fig. 44.

Geschrammter Fels auf Pusonsari.

Fig. 45. Die Schäre Solomenskoi.

Fig. 46. Felsen bei Tiwdia.

Fig. 47. Felsen am Cap Düvenjemi auf der Insel Lytschnoi.

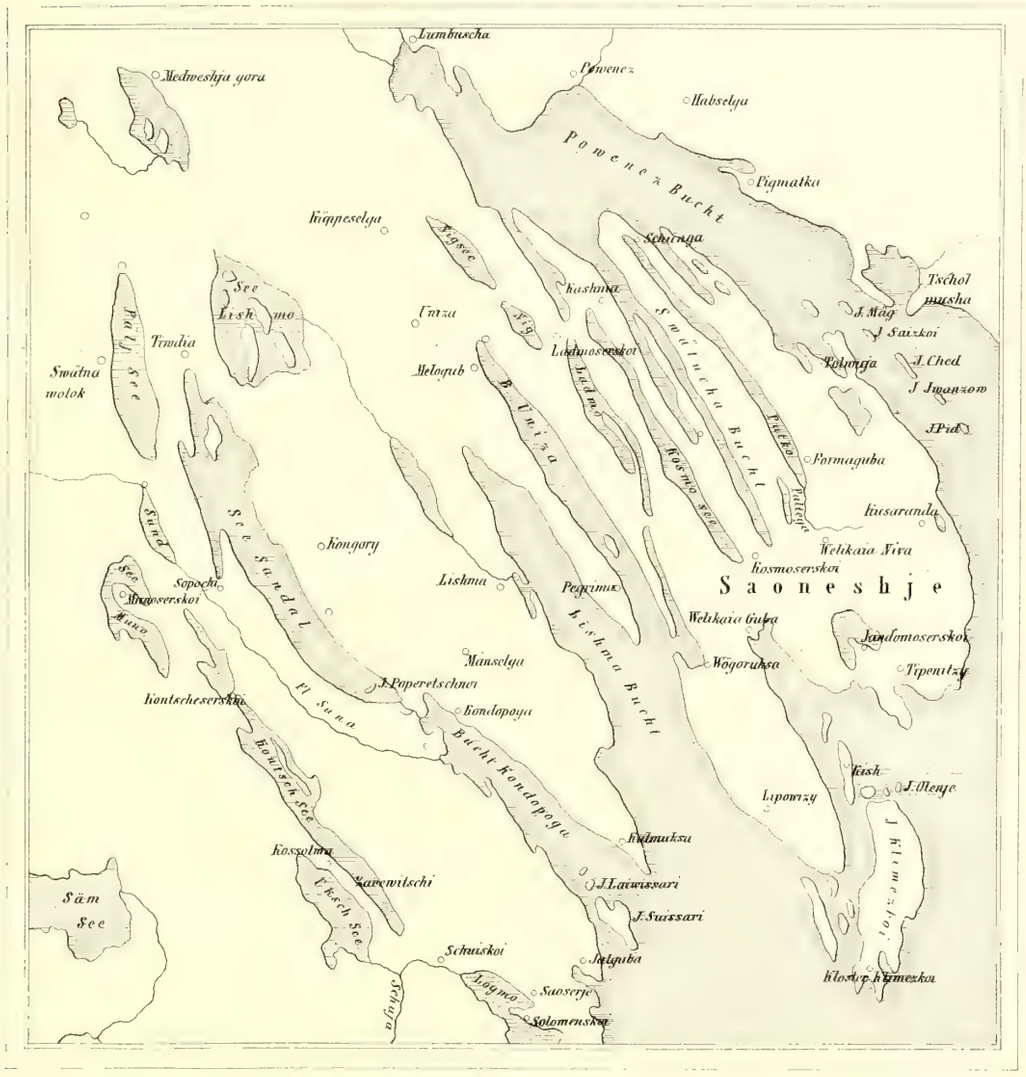
Lith. Anst. v. N. Bronse in St. Petersburg.

Fig. 49.

Vom Eise gehobene und an das Ufer gebrachte Granitblöcke bei Reval: 2ten/14 Februar 1869.
Ansicht von der Landseite.

Karte der Saoneshje.

Fig. 48.



Lith. N. Broese, St. Pbrg.

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE.
TOME XIV, N° 8.

STUDIEN

ÜBER DIE

ENTWICKELUNG DER ECHINODERMEN UND NEMERTINEN.

VON

Dr. Elias Metschnikoff.

Mit 12 Kupfertafeln.

(*Lu le 18 mars 1869.*)

ST.-PETERSBOURG, 1869.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg,
MM. Eggers et Cie, H. Schmitzdorff, et Jacques Issakof;

à Riga,
M. N. Kymmel:

à Leipzig,
M. Léopold Voss.

Prix: 1 Rbl. 70 Kop. = 1 Thlr. 27 Ngr.

Imprimé par ordre de l'Académie Impériale des sciences.

Octobre 1869. C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9e ligne, № 12.)

INHALT.

	Seite.	Tafel.
Einleitung	1	
Metamorphose der Auricularia mit Kalkrädchen	3	I, II, III A.
Embryologie der Amphiura squammata	13	III B, IV.
Metamorphose der Ophiuriden	20	V, VI, VII A.
Ueber zwei pluteusförmige Ophiuridenlarven	28	XII B.
Metamorphose einer Asteride	32	XI, XII A.
Metamorphose der Echinoideen	41	VII B, VIII, IX A.
Entwickelungsgeschichte einiger Nemertinen	49	IX B, X.
Rückblick und Vergleiche	58	
Erklärung der Abbildungen	66	

EINLEITUNG.

Obwohl die Wissenschaft, Dank den ausgezeichneten Untersuchungen verschiedener Naturforscher, vor Allem aber denen von Joh. Müller und Aug. Krohn, eine Menge der wichtigsten Thatsachen über die Entwicklung der Echinodermen und Nemertinen besitzt, so verlangt nichtsdestoweniger die heutige Entwicklungsgeschichte eine Antwort auf solche Fragen, welche von den früheren Beobachtern kaum berührt werden konnten.

Heutzutage kann man nicht mehr damit zufrieden sein, dass man weiss, dass die bilateralen Echinodermenlarven zu radiären Thieren werden, oder dass im Innern des hutförmigen Pilidium sich eine Nemertine heraus bildet. Bei dem gegenwärtigen Stande der Entwickelungsgeschichte, wo sich das Material ungeheuer angehäuft hat, muss man nach solchen Momenten suchen, welche uns eine vergleichende Uebersicht über die einzelnen Vorgänge der Thierentwickelung gestatten könnten. Man muss nämlich erforschen, woher die betreffenden Organe ihren Ursprung nehmen und wie sie sich zu ihrer definitiven Form ausbilden.

Nachdem die Bestrebungen zu einer allgemeinen, oder vergleichenden Entwickelungsgeschichte der Thiere so weit geführt haben, dass es bewiesen wurde, dass der Embryo vieler Thiere sich in bestimmte, blos provisorische Partien sondert, ferner, dass jede dieser Partien nur gewisse Organe zu erzeugen im Stande ist, so drängte sich die Frage auf, ob dieselben Regeln, welche in den einfacheren Fällen bemerkt wurden, auch für die verwickelten Entwickelungserscheinungen Geltung haben.

Die von Joh. Müller geäusserte Ansicht, dass sich die Haut des definitiven Thieres aus dem Magen der Larve ausbildet, konnte nicht als eine bewiesene betrachtet werden; sie erschien dabei um so weniger befriedigend, als man eine solche Entwickelungsweise bei keinem Thiere constatiren konnte. Die von Alex. Agassiz eingeführte Umänderung der dargestellten Meinung Müller's, und zwar die, dass die Haut des definitiven Thieres aus einigen Theilen der Anlage des Wassergefässsystems entstehen soll, könnte das Paradoxe in der Entwickelungsgeschichte der Echinodermen nur vergrössern.

Da die Thatsache, dass bei manchen Echinodermen und Nemertinen die inneren Organe der Larve (die Verdauungswerkzeuge und die Anlage des Wassergefässsystems) ohne Weiteres in dieselben Gebilde des definitiven Thieres übergehen, während die Körperwandung einer viel tieferen Metamorphose unterworfen ist, ausser jedem Zweifel stand, so blieb nun Näheres darüber zu ermitteln, in welcher Beziehung die peripherischen Theile der Larve zur Haut des definitiven Thieres stehen.

Um eine befriedigende Antwort auf diese für die allgemeine Entwickelungsgeschichte bedeutungsvolle Frage zu erhalten, benutzte ich die Gelegenheit, während meines Aufenthaltes in Odessa im Winter 1867, in Neapel, Messina und Triest im Frühjahr und im Sommer 1868, sowie in Spezia im Mai und Juni des laufenden (1869) Jahres, verschiedene Echinodermen, sowie einige den Pilidiumzustand durchlaufenden Nemertinen auf ihre Entwickelung zu untersuchen. Obwohl ich dabei stets die von mir aufgestellte Hauptfrage im Auge hatte, so war ich doch auch auf alle anderen Punkte aufmerksam, welche uns irgend einen Aufschluss über die Entwickelungsvorgänge der genannten Thiere liefern könnten.

St. Petersburg, im September 1869.

Metamorphose der Auricularia mit Kalkrädchen[1]).

Hierzu Taf. I, II, III A.

Die Metamorphose der Larvenform Auricularia gilt seit den Untersuchungen von Joh. Müller für den einfachsten Modus der Echinodermenentwickelung, indem hier der gesammte doppelt symmetrische Larvenkörper sich in die an und für sich wurmförmige Holothurie direkt verwandelt. Joh. Müller hat die Entwicklung der beiden von ihm entdeckten Auricularien selbst so weit verfolgt[2]), dass er sie mit Bestimmtheit für Holothurioideenlarven halten konnte. Aber erst durch Baur[3]) haben wir die wichtige Thatsache kennen gelernt, dass sich die Auricularia mit Kalkrädchen in Synapta verwandelt.

Ich habe die Metamorphose der letztgenannten Auricularia nicht so weit verfolgt, wie der eben erwähnte Beobachter; dafür aber konnte ich während meines Aufenthaltes in Messina (im April vorigen Jahres) eine Reihe neuer Thatsachen in Bezug auf die näheren Verhältnisse der Organentwickelung, worüber ich hier mittheilen will, beobachten. Ich muss bemerken, dass die von mir gewonnenen Resultate nur dadurch erzielt werden konnten, dass ich ein und dasselbe Exemplar mehrere Tage lang am Leben zu erhalten und es so zu untersuchen im Stande war.

Die jüngsten von mir gefischten Auricularien (Taf. I, Fig. 1) waren schon älter als die von Krohn beschriebenen, wahrscheinlich erst vor kurzem aus dem Ei entschlüpften Larven; während diese von den inneren Organen bloss eine blindgeschlossene Anlage des Verdauungstractus besassen, konnte ich bei meinen Larven einen bereits mit dem Mund versehenen Darmtractus, sowie ein dicht auf demselben liegendes Bläschen, die Anlage des Wassergefässsystems, wahrnehmen.

---

1) Eine vorläufige Mittheilung über diese Untersuchung s. in meinem Aufsatze: «Entwicklungsgeschichtliche Beiträge» im Bulletin de l'Acad. des Sciences de St.-Pétersbourg T. VI. 1868.

2) Ueber die Larven und die Metamorphose der Holothurien und Asterien 1850, p. 3 ff. Taf. I—V. Ueber die Larven und die Metamorphose der Echinodermen. Vierte Abhandlung 1852, p. 3 ff. Taf. I. Ueber den allgemeinen Plan in der Entwickelung der Echinodermen. 1853. p. 22. Taf. III—VI.

3) Beiträge zur Naturgeschichte der Synapta digitata. 1864.

Das auf der Fig. 1 von mir abgebildete Auricula riastadium steht in der Mitte zwischen zwei jüngsten von Joh. Müller beobachteten Larven[1]), von denen die erste noch keine Anlage des Wassergefässsystems besass, während die andere bereits mit der longitudinalen Wimperschnur versehen war. In der Leibeshöhle der jüngsten Müller'schen Auricularien, sowie im Innern der von mir (Fig. 1) abgebildeten Larve konnte man eine Anzahl verschiedenartig gestalteter, die skeletgebende Hautschicht darstellender Zellen beobachten. Die Rolle dieser Gebilde bei der Kalkskeletbildung konnte ich an meiner jüngsten Larve bereits am andern Tage nach ihrem Einfangen beobachten, indem ich in einem Haufen der eben erwähnten Zellen eine kleine Kalkkugel fand.

Obwohl ich alle jungen, auf die beschriebenen, nächstfolgenden Auricularstadien untersucht habe, so will ich hier doch direkt zur Beschreibung einer solchen Larve, welche bereits die meisten Merkmale einer ausgebildeten Auricularia trägt, übergehen. Ich thue es aus dem Grunde, weil man in der zuletzt citirten Abhandlung von Joh. Müller ganz befriedigende Angaben über die Zwischenstadien finden kann.

Bei solchen, die charakteristische Auricula riaform angenommenen Larven (Taf. I, Fig 2), welche noch keine Kalkrädchen, sondern bloss eine Kalkkugel besitzen, finden wir neben dem Darmkanal das verlängerte Bläschen, welches die Anlage des Wassergefässsystems, sowie noch einiger anderen Gebilde darstellt. An diesem, durch einen feinen Porus, (Taf. I, Fig. 1, p. a) auf dem Rücken ausmündenden Organe sehen wir häufig einige von denjenigen Zellen haften, welche der skeletgebenden Hautschicht, oder der Cutis angehören (Taf. I, Fig. 3, c). Mit verlängerten und oft vielfach verästelten Ausläufern versehen, können diese scheinbar kernlosen Zellen in der Leibeshöhle, sowie auf der Oberfläche verschiedener Organe, herumwandern, wesshalb man sie auch mit dem Namen «Wanderzellen» bezeichnen kann.

Bei weiterer Entwickelung schnürt sich das hintere Stück des durch den Rückenporus ausmündenden verlängerten Bläschens von dem vorderen Theile desselben ab, so dass wir ein Bild bekommen, wie es die Fig. 4 (Taf. I) versinnlicht. Von diesem Momente an erfahren die beiden Abschnitte des früheren Organes ganz verschiedene Umgestaltungen; während der obere, im Zusammenhange mit dem Rückenporus gebliebene Theil sich in die eigentliche Anlage des Wassergefässsystems verwandelt, wird der untere, abgelöste Theil zunächst zu den sogenannten «wurstförmigen Körpern» Joh. Müller's, welche wir mit dem Namen «laterale Scheiben» bezeichnen wollen. Noch bevor sich die beiden bezeichneten Abschnitte ganz von einander getrennt haben, erweitert sich der obere von ihnen (Taf. I, Fig. 5, v. a) zu einem Bläschen, während der untere Abschnitt bandartig wird (Fig. 5, d). In diesem letzterem konnte ich einige Mal eine schmale innere Höhlung beobachten, welche auf etwas späteren Stadien als ein constantes Gebilde auftritt. Nach seinem Ablösen von der Wassergefässanlage wächst der bandartige Körper in die Länge, wobei er sich bogenförmig krümmt

1) Ueber die Larven u. d. Met. d. Echin. IV-te Abh. Taf. II, Fig. 1 u. 2.

und von der linken Körperhälfte der Larve in die rechte gelangt (Taf. I. Fig. 6 d). Eine wesentliche Veränderung erfährt dieser Körper in dem Momente, wo seine beiden Enden in ein und dieselbe Horizontalebene gelangen. Er theilt sich dann nämlich in zwei mehr oder weniger gleiche Abschnitte, welche beide auf den Seiten des Magens ihre Lage finden und nunmehr die bekannten plattenförmigen Gebilde (die «wurstförmigen Körper») darstellen (Taf. I, Fig. 7 d^1 d^2). Diese Platten nehmen bald so stark an Breite zu, dass sie nicht mehr bandförmig, sondern eher scheibenförmig (woher auch der Name «laterale Scheiben») erscheinen.

Alle beschriebenen Veränderungen gehen noch zu einer Zeit vor sich, wo die Auricularia bloss Kalkkugeln, aber noch keine Kalkräder, und die Anlage des Wassergefässsystems ihre ungelappte Bläschenform noch nicht verändert hat.

Nach der Differenzirung der lateralen Scheiben treten in manchen Larvenorganen merkliche Veränderungen auf. Die sackförmige Anlage des Wassergefässsystems sondert sich nunmehr deutlicher in zwei Theile, von welchen der obere, dem Porus anliegende Abschnitt zu einem verlängerten dünnen Rohre wird, während der untere, grössere Theil die Form eines fünflappigen Bläschens annimmt (Taf. I, Fig. 8, v. a.). In dieselbe Zeit fällt auch die Bildung des Kalkrädchens, welches im Innern eines Haufens von Cutiszellen seinen Ursprung nimmt, und von welchem zuerst der centrale Kern mit den Radien zum Vorschein kommt. Erst etwas später gesellt sich zu diesen Theilen noch der peripherische, mit den Radien zusammenhängende Ring.

Bei weiterer Entwickelung der Auricularia nehmen die lateralen Scheiben an Grösse zu; dabei nehmen sie eine echte Uhrglasform an, indem sie sich dicht an den Seiten des Magens anlegen und begreiflicherweise die äussere Gestalt desselben wiederholen. Bei der Betrachtung solcher Scheiben im optischen Durchschnitte können wir sehr deutlich die Zusammensetzung derselben aus zwei an ihren Rändern mit einander verwachsenen Platten beobachten, zwischen welchen sich eine spaltförmige Höhle befindet (Taf. I, Fig. 9 c. d.). Die linke laterale Scheibe kommt nunmehr mit der Anlage des Wassergefässsystems in Zusammenhang, wobei jedoch die inneren Höhlen dieser beiden Gebilde vollkommen von einander getrennt bleiben.

Die Anlage des Wassergefässsystems erfährt zu gleicher Zeit insofern eine Veränderung, als sich an ihr sechs neue lappenartige Anhänge bilden, welche kleiner sind als die fünf zuerst entstandenen. Schon Joh. Müller hat gewusst[1]), dass sich an der Anlage des Wassergefässsystems zehn blinddarmförmige Anhänge bilden, welche mit einander alterniren und von welchen die fünf grösseren zu den Wassergefässschläuchen der Tentakeln, während die fünf kleineren zu Längsgefässstämmen werden. Obwohl in neurer Zeit Baur gegen diese Auffassung Joh. Müller's aufgetreten ist, so werden wir doch sehen, dass der grosse Forscher im Ganzen Recht hat, und dass er bloss den sechsten kleinen Anhang an

1) Ueber die Larv. u. d. Met. Holoth. u. Asterien, p. 7, 8 Taf. I. Fig. 7—11.

der sackförmigen Wassergefässanlage übersehen, welchen wir auch in Baur's Darstellung nicht erwähnt finden. Mit der Differenzirung der lappenförmigen Anhänge an dem eben erwähnten sackförmigen Gebilde nimmt zugleich der basale Theil desselben die Form einer halbkreisförmigen Röhre (Taf. I, Fig. 9, v. a.), deren concave Seite dem Darmkanal zugerichtet wird, an. Auf der äusseren Fläche dieser Röhre, welche den künftigen Ringkanal repräsentirt, sammelt sich jetzt eine grosse Anzahl wandernder Cutiszellen, welche allmählich ihre Ausläufer verlieren (wahrscheinlich durch Einziehen derselben) und eine rundliche Gestalt annehmen. Diese Zellen sind es, welche den Kalkring der Synapta erzeugen.

Nachdem sich die Anlagen des Wassergefässsystems und die lateralen Scheiben in der beschriebenen Weise umgestaltet haben, deuten sich zwei bedeutungsvolle Vorgänge an, und zwar — das Umwachsen des Magens von den lateralen Scheiben und das Ueberwachsen der Schlundröhre von der Anlage des künftigen Ringkanals. Diese beiden Vorgänge wurden bereits von Baur beobachtet; da er aber Manches dabei übersehen hat, so müssen wir eine detaillirtere Beschreibung derselben liefern.

Während sich die lateralen Scheiben so stark vergrössern, dass ihre Länge derjenigen des Magens gleich wird, nimmt auch ihre innere spaltenförmige (von Baur, eben so wie von Joh. Müller übersehene) Höhle an Umfang zu, besonders an den Enden der Scheiben, wo sie sich bläschenartig auftreibt. In Folge ihres starken Wachsthums in der Richtung gegen einander üben die lateralen Scheiben einen solchen Druck auf den Magen, dass die blasenartigbirnenförmige Gestalt des letzteren in eine mehr und mehr cylinderförmige übergeht (Taf. I, Fig. 10), wobei natürlich seine innere Höhlung an Umfang bedeudend abnimmt. Die gegenseitige Verwachsung der lateralen Scheiben geschieht zunächst an verlängerten Enden ihres Horizontaldurchmessers, von wo sie sich auf die beiden Enden ausbreitet. Es kommt mitunter vor, dass an einigen Stellen der Magen noch nicht von den lateralen Scheiben bedeckt wird, indem diese nicht vollständig mit einander verwachsen (man vergl. die Fig. 13 auf der Taf. II); ein solcher Zustand ist aber stets nur ein vorübergehender, da in jedem Falle die beiden Scheiben einen vollkommen geschlossenen doppelten Cylinder um den Magen darstellen. Da der zu einem cylinderförmigen Körper gewordene Magen an Länge nicht unbedeutend zunimmt, so wird man leicht begreifen, dass er sich an der Uebergangsstelle in den Mastdarm schlingenartig krümmt.

Es existirt eine gewisse Parallele in der Weiterentwicklung der lateralen Scheiben und der Anlage des Wassergefässsystems, welche beide ursprünglich ein gemeinschaftliches Organ repräsentirten. Die Anlage des Ringwassergefässes mit seinen elf blinddarmförmigen Anhängen nimmt nunmehr eine hufeisenartige Gestalt an, wobei sie sich dicht an die Schlundröhre anlegt und dieselbe zu umwachsen beginnt. Bevor dies aber stattgefunden, kommen die ersten Kalkstäbe des Kalkringes zum Vorschein, welche von allen Seiten von den rund gewordenen Cutiszellen umgeben werden. (Man betrachte die Fig. 11, Taf. I, an welcher man zugleich verschiedene Uebergangsstadien der mit verästelten Ausläufern versehenen

Wanderzellen in runde skeletgebende Cutiszellen beobachten kann.) Während des Umwachsens der Schlundröhre von der Anlage des Wassergefässsystems sehen wir an den kleineren blinddarmförmigen Anhängen der letzteren namhafte Veränderungen vorgehen. Während nämlich die fünf grösseren Anhänge ihre ursprüngliche Richtung behalten, fangen die kleineren Blinddärmchen an, sich nach unten umzubiegen (Taf. II, Fig. 13). Diese Erscheinung, welche an späteren Stadien noch deutlicher wird, führt uns, nebst anderen, weiter zu erörternden Thatsachen, zur Annahme, dass fünf von den kleineren Blinddärmchen der Wassergefässanlage sich in die Längswassergefässe verwandeln, wie es bereits Müller muthmasslich angenommen hat.

Die äusseren Merkmale der Auricularien, welche bis auf die zuletzt beschriebenen Stadien unverändert blieben, fangen mit dem Umwachsen der Schlundröhre an sich bedeutend umzuformen. Das Erste, was dabei zu Stande kommt, besteht in dem bereits von früheren Beobachtern gesehenen, aber nicht genau genug erörterten Zerreissen der longitudinalen Wimperschnur. Die bedeutendsten Veränderungen kommen dabei auf der sogenannten Bauchfläche der Larve vor. Wenn wir eine Auricularia aus dem entsprechenden Stadium beobachten wollen, so müssen wir die Fig. 12 (Taf. II) anschauen. Wir sehen dann, dass aus dem der Bauchfläche angehörenden Theile der Wimperschnur zehn isolirte Stücke hervorgegangen sind. Von diesen stehen vier der Mundöffnung am nächsten: die zwei, ein Paar bildenden Seitenbiegungen (Fig. 12, l) der Wimperschnur, ferner die horizontalen Abschnitte der beiden sogenannten Marquisen (Fig. 12, sp. und in). Bei dem etwas vorgerückten Stadium (Taf. II, Fig. 14) nähern sich die eben genannten vier Abschnitte der Wimperschnur einander, wodurch sie eine Art Parallelogramm erzeugen, in dessen Mitte sich die Mundöffnung befindet. Es ist wahrscheinlich der gemeinschaftlichen Wirkung dieses centripetalen Wachsthumes der vier Wimperschnurabschnitte und des durch das Umwachsen der Schlundröhre erzeugten Druckes zuzuschreiben, dass sich das zuletzt erwähnte Organ prolabirt (Fig. 14, 15 oe), eine Erscheinung, welche ich bei allen von mir beobachteten Exemplaren aus dem betreffenden Stadium wiedergefunden habe.

Im weiteren Verlaufe der Metamorphose verbinden sich die vier genannten Wimperschnurabschnitte mit einander, so dass sie, sich allmählich dem prolabirten Schlunde nähernd, eine Art Ring um denselben erzeugen (wovon man sich durch Vergleichen der Fig. 14, 15 und 16 sp, l, in Taf. II leicht überzeugen kann). Die übrigen Bruchstücke der Wimperschnur zeigen insofern eine Veränderung, als sie ganz allmählich ihre ursprünglich mehr verticale Lage mit einer horizontalen vertauschen. Dieser Vorgang trägt sehr viel dazu bei, den doppelt symmetrischen Bauplan der Auricularia in den radiären überzuführen. Mit der Lageveränderung der Wimperschnurbruchstücke gleichen sich die Ausbuchtungen der äusseren Körperform der Larve aus, so dass dieselbe eine mehr walzenförmige Gestalt annimmt (Taf. II, Fig. 16). Dabei kommt auch das Verwachsen der einzelnen Bruchstücke der Wimperschnur zu den bekannten Wimperkreisen der sogenannten Holothurienpuppe zu Stande. Der zuerst erscheinende Wimperkreis ist der mittlere, derjenige, welcher sich aus dem

Rückentheil der Wimperschnur ausbildet (Taf. II Fig. 13 und 16). Dann gesellen sich zu diesem noch drei andere Wimperkreise. (Auf der Fig. 17, Taf. II sind sie beinahe zu ihrem Abschluss gekommen.) Schliesslich kommt der oberste und zugleich der kleinste Wimperkreis dazu, welcher lediglich aus dem Bauchtheile der longitudinalen Wimperschnur, und zwar aus dem der oberen Marquise früher angehörenden Abschnitte seinen Ursprung nimmt.

Während des Ueberganges der bilateralen Auricularia in die walzenförmige Puppe stülpt sich der prolabirend gewesene Oesophagus in's Innere des Körpers hinein, wobei auch der ihn umgebende, aus der longitudinalen Wimperschnur hervorgegangene Ring, sowie noch ein Theil der dünnen Epidermis in's Innere der Auricularia aufgenommen werden. Der eben erwähnte Ring, welcher eigentlich eine Epidermoidalverdickung (da ja die Wimperschnur weiter nichts als eine local verdickte Epidermis ist) darstellt, kommt nunmehr in nächste Berührung mit dem den Schlund umschliessenden Wassergefässsystem, auf dessen einzelnen Abschnitten er sich in Form eines dicken Wulstes ausbreitet (Taf. II, Fig. 17 und 18). Dieser dicke Körper ist es, welchen Baur als ein Umwandlungsprodukt der Schlundröhre gedeutet hat[1]). Wir haben oben beschrieben, wie sich derselbe aus den vier Bruchstücken der longitudinalen Wimperschnur ausbildet. Gegen die eben angeführte Meinung von Baur lässt sich aber ausserdem noch anführen, dass die alte Schlundröhre sehr deutlich neben dem dicken Körper liegt und dass sie überhaupt während der ganzen Metamorphose persistirt. (Man vergl. Fig. 17, Taf. II.)

Wenn ich auch die Ansicht Baur's über die Herkunft des dicken, auf dem Wassergefässsystem liegenden Körpers nicht theilen kann, so muss ich doch seine Angabe über die weitere Verwandlung desselben Körpers im Allgemeinen bestätigen. Dieser theilt sich nämlich in zehn Abschnitte, wovon fünf zum Epidermisüberzuge der Tentakeln werden, während fünf andere sich auf den fünf kleineren Blinddärmchen der Wassergefässanlage ausbreiten und mit ihnen zusammen in der Richtung nach unten wachsen (Taf. II, Fig. 17, 18 und 19 te, m).

Um die während der Verwandlung der Auricularia in die Puppe stattfindenden Hauptvorgänge begreiflich zu machen, will ich zum Vergleiche ein bekanntes Beispiel anführen. Ich will nämlich bemerken, dass, wenn die Auricularia ihren Mund und Schlund nebst dem diesem anliegenden Ringe in's Innere ihres Körpers einzieht, sie weiter nichts thut, als das, was ein Moosthierchen thut, wenn es seine Tentakeln nebst dem Munde in die «Zelle» zurückzieht. Die sogenannte Bryozoenzelle entspricht dem Puppenkörper (Taf. II, Fig. 18), welche beide mit einer analogen Eingangsöffnung (Fig. 18, o) ausmünden. Die im Innern der Holothurienpuppe liegenden Eingeweide sind ebenso mit dem sogenannten Zooid zu vergleichen, wie die Puppenhaut mit der »Zelle» verglichen werden konnte. Es wird jetzt also wohl klar sein, dass beim Zurückziehen des Schlundes sammt den umgebenden Hauttheilen der Mund nicht

1) Beiträge zur Naturg. d. Synapta p. III.

2) Es versteht sich von selbst, dass ich bei diesem Vergleiche bloss die topographischen Aehnlichkeiten im Auge habe, da es mir nicht einfällt, die Organisation der Holothurien und Bryozoen mit einander zu parallelisiren.

auf der Peripherie des Körpers bleibt, sondern in's Innere desselben aufgenommen wird. Ueber die Persistenz des Oesophagus bei den Holothurienpuppen kann aber kein Zweifel sein, da man ihn auf allen Uebergangsstadien nach Belieben sehen kann.

Wenden wir uns jetzt zur Betrachtung der inneren Organe solcher Auricularien, welche sich eben erst in die Puppe verwandelt haben. Der Magen solcher Geschöpfe erscheint wie früher von einem doppelten (aus den lateralen Scheiben hervorgegangenen) Cylinder umgeben, dessen oberer Rand sich an das Ringwassergefäss inserirt. Der Schlund wird jetzt auch von demselben umschlossen, während der Mastdarm frei davon bleibt (Fig. 17 und 18). In Bezug auf das Wassergefässsystem ist besonders die Thatsache hervorzuheben, dass die kleineren Blinddärmchen jetzt zu ansehnlichen Röhren auswachsen, welche wenigstens bis zur Mitte des Magens (Fig. 18, v. l.) gelangen und sich schon jetzt als deutliche Wassergefässe offenbaren. Baur ist wahrscheinlich ein solches Stadium entgangen, da er sonst nicht zu der Meinung gekommen wäre, dass die kleineren Blinddärmchen sich in die sogenannten Gehörbläschen (welche erst viel später als die Längswassergefässe zum Vorschein kommen) verwandeln.

Wenn sich alle Organe der jüngsten Synapta bereits während der beschriebenen Verwandlungsperiode anlegen, so fällt die Zeit ihrer weiteren Ausbildung erst in die letzte Periode der Metamorphose, zu deren Darstellung ich nun übergehe.

Während die Epidermis der frei schwimmenden Puppen keine namhaften Eigenthümlichkeiten zeigt, erscheinen die früheren wandernden Zellen, welche als der Cutisschicht angehörend betrachtet werden müssen, von ihrer früherer Ausbildung etwas verschieden. Sie werden jetzt mit langen fadenförmigen Ausläufern versehen gefunden, so dass ihre Gesammtmasse ein ganzes Gewebe, welches eine Art Bindegewebe ist, bildet (Taf. III A, Fig. 21, c).

Die grösser gewordene Eingangsöffnung führt, wie früher, in eine von der eingestülpten Epidermis bekleidete Höhle, an deren Grunde sich die fünf den Mund umgebenden Tentakeln befinden (Fig. 21). In diesen letzteren können wir drei Hauptbestandtheile unterscheiden, und zwar einen verdickten Epidermisüberzug, dann eine Schicht Zellen, welche wahrscheinlich der Cutis angehören (Taf. II, Fig. 20, c) und schliesslich den Wasserblindschlauch, in dem wir bereits deutliche constractile Muskelfasern (von diesen sind besonders die Längsfasern ausgezeichnet) beobachten. Obwohl ich keine Epithelschicht im Innern der Tentakelblindschläuche wahrnehmen konnte, so will ich dennoch ihre Anwesenheit durchaus nicht verneinen.

Die von den Tentakeln umgebene Mundöffnung führt in die Schlundröhre, welche oft von verschiedenen Organen verdeckt wird, trotzdem aber stets wiedergefunden werden kann. Sie setzt sich in den Magen, oder den Magendarm fort, welcher in bestimmter Weise gekrümmt wird, wie es auf der Fig. 19 von der Bauchfläche, auf der Fig. 20 (Taf. II) von der Seite abgebildet ist. Der gesammte Magendarm wird fortwährend von der doppelten, aus den lateralen Scheiben entstandenen Hülle bedeckt, welche nunmehr nicht mit dem

Namen eines doppelten Cylinders bezeichnet werden darf, weil bloss ihre äussere Schicht die ursprüngliche Form behält, die innere dagegen, allen Windungen des Magendarmes folgend, die Gestalt des letzteren wiederholt. Aus dieser Thatsache können wir schon ersehen, dass die früheren lateralen Scheiben keineswegs bloss zur Bildung eines einzigen Organes verwendet werden, wie es nach Baur's Darstellung sein soll. Es wird unten ausführlich nachgewiesen, dass die obere Schicht der früheren lateralen Scheiben zur Ringsmuskelschicht des Thieres wird, während die untere, die Form des Magendarms annehmende Schicht derselben zum peritonealen Ueberzug der Verdauungsorgane nebst einigen Adnexen und Blutgefässen verbraucht wird.

An dem Wassergefässsystem der frei schwimmenden Puppen können wir, ausser den beschriebenen Tentakelblindschläuchen, noch die fünf Längsgefässstämme (Taf. II, Fig. 20 v, l), die Poli'sche Blase, den Steinkanal und die fraglichen Gehörbläschen unterscheiden. Was die Poli'sche Blase betrifft, so halte ich für wahrscheinlich, dass sie sich aus dem übriggebliebenen sechsten kleinen Blinddärmchen der Wassergefässanlage ausbildet. Der durch den Rückenporus ausmündende Steinkanal erfährt nur insofern eine Veränderung als an seiner Mitte eine schaumige Masse erscheint, in welcher sich später ein feiner Kalkring bildet. Die sogenannten Gehörbläschen kommen neben der Ursprungsstelle der Längswassergefässe je in Zweizahl zum Vorschein. Sie werden sich bei genauer Untersuchung wahrscheinlich als Ausstülpungen des Ringwassergefässes erweisen.

Dicht auf den fünf Längswassergefässstämmen befinden sich ebensoviel breite Bänder (deren ich auch schon früher erwähnt habe), deren Zusammensetzung aus zwei ungleich dicken Schichten sehr deutlich auftritt. Dass aus ihnen Längsmuskeln werden, wie es Baur annimmt, ist sehr leicht zu beweisen, da dieselben Bänder in späteren Stadien sich zu contrahiren beginnen. Ich halte dennoch für sicher, dass nicht die ganze Masse der fünf Bänder zu Längsmuskeln wird, sondern dass noch ein Theil davon übrig bleibt, welcher höchst wahrscheinlich die Längsnervenstämme (die sogenannten Ambulacralgehirne) liefert.

Weitere Veränderungen sehen wir an solchen Puppen vor sich gehen, welche noch mit allen ihren Wimperkreisen versehen sind, die aber trotzdem mehr kriechen, als schwimmen, indem sie ihre Tentakeln aus der früheren Eingangsöffnung ausstrecken (Taf. III A. Fig. 22). Die Haupterscheinung, welche wir bei solchen Thierchen wahrnehmen, besteht darin, dass sich die beiden aus den lateralen Scheiben hervorgegangenen Schichten bedeutend von einander entfernen, so dass die frühere spaltenförmige Höhle jetzt schon einen bedeutenden Raum aufnimmt. Dabei sieht man zugleich, dass der Mastdarm nicht mehr frei von dieser doppelten Bedeckung bleibt, sondern dass er ebenso wie der übrige Theil des Verdauungsapparates dicht von dem Peritoneum (Fig. 22, s. i) überzogen wird, welches letztere am unteren Rande direkt mit der (aus der äusseren Schicht der lateralen Scheiben gewordenen) Ringsmuskelschicht (Fig. 22, s. e.) zusammenhängt. An solchen Stadien, wie das eben geschilderte, kann man sich sehr leicht davon überzeugen, dass die innere, aus

lateralen Scheiben hervorgegangene Schicht wirklich zu einem peritonealen Ueberzuge des Darmes sich gestaltet.

In Folge der Grössenzunahme sowohl der inneren Organe, wie der früheren spaltenförmigen Höhle der lateralen Scheiben wird der von der eigentlichen Leibeshöhle der Puppe eingenommene Raum allmählich kleiner und kleiner. Eine Grössenabnahme des letzteren wird noch dadurch bedingt, dass die früher in der ganzen Leibeshöhle herumwandernden Zellen sich nunmehr zu einer zusammenhängenden Cutisschicht bilden, welche allmählich nicht unbedeutend an Dicke zunimmt.

Das eben beschriebene Puppenstadium führt uns zu solchen Formen über, wo wir noch die letzten Ueberreste der Puppenmerkmale, vor Allem die Andeutung der Wimperkreise wiederfinden, bei welchen aber die sedentäre Lebensweise eine ausschliessliche und die Körperform eine wurmförmige geworden ist. Ein solches Stadium habe ich nach drei Tagen aus dem zuletzt beschriebenen (und auf der Taf. III A. Fig. 22 abgebildeten) Puppenstadium hervorgehen sehen.

Die Haut der jetzt zu beschreibenden jüngsten Synapta erscheint nachgiebiger, als bei eigentlichen Puppen mit tonnenförmigem Körper, weshalb sich an ihr verschiedene Falten und Biegungen bilden. Einen Anlass dazu geben die fortwährenden Contractionen der Ringmuskelschicht, in der wir bereits eine deutliche Faserung unterscheiden können. Der peritoneale, den Darmkanal bekleidende Ueberzug scheint auch mit Muskelfasern versehen zu sein, weil wir an ihm pulsirende Bewegungen bemerken. Die ursprüngliche spaltenförmige Höhle der lateralen Scheiben wird jetzt durch das Auseinanderweichen der Ringsmuskelschicht von dem Peritoneum so umfangsreich, dass sie jetzt schon die früher gebildete eigentliche Leibeshöhle an Grösse übertrifft.

Das späteste Stadium, welches ich beobachten konnte (Taf. III A. Fig. 24), zeichnet sich durch mehrere Eigenthümlichkeiten aus. Die Epidermis wird auf dem ganzen Körper gleich dünn; nur die Tentakelspitzen machen davon eine Ausnahme, indem sich hier die Hautbekleidung merklich verdickt. Die Cutis (Fig. 24, c) erscheint jetzt auch in Form einer dünnen, obwohl nicht an allen Stellen gleichmässig entwickelten Schicht, unter welcher sich unmittelbar die Ringmuskelschicht befindet. Dieses Nahekommen der früher durch die eigentliche Leibeshöhle getrennt gewesenen Ringmuskelschicht wird durch das beinahe gänzliche Verschwinden der ersteren begleitet, wobei die neu zugekommene (zwischen der Ringmuskelschicht und dem Peritoneum sich befindende) Höhle zu ihrer Stellvertreterin wird. Trotz der so auffallenden Grössenzunahme der neuen Höhle (man muss stets im Auge haben, dass das dieselbe Höhle ist, welche früher im Innern der lateralen Scheiben sich befand) ragt sie nimmer über ihre früheren Grenze, welche sich oben am Niveau des Kalkringes befindet. Aus diesen Umstand kann man leicht ersehen, dass die zwischen der Hautbedeckung und den Wassergefässblindsäcken der Tentakeln liegende Höhle der früheren Leibeshöhle, welche bei der Auricularia so stark entwickelt war, angehört.

In Bezug auf die Längsmuskelbänder meines spätesten Stadium muss nur bemerkt

*

werden, dass sie nicht mehr ausserhalb der Ringmuskelschicht liegen, wie das früher der Fall war, sondern innerhalb derselben. Wie diese Lagenänderung zu Stande kommt, kann ich leider nicht angeben; am wahrscheinlichsten scheint mir die Vermuthung zu sein, dass die Längsmuskeln von der noch dünnen Ringmuskelschicht umwachsen werden. Am Darmkanale findet man nur wenige Veränderungen, und diese beziehen sich ausschliesslich auf den Mastdarm, welcher jetzt zur sogenannten Kloake wird, indem er sich erweitert und durch radiäre «periviscerale» Muskeln (Fig. 24, m. i) mit der Ringmuskelschicht verbunden wird. Am Peritoneum, welches den Darmkanal und die Poli'sche Blase dicht bekleidet, findet man nunmehr längliche Erweiterungen, welche sich zu den contractilen Längsgefässen gestalten. Man kann das Rücken- und das Bauchgefäss unterscheiden (Fig. 24, vv, vv'), welche beide mit blinden Enden versehen zu sein scheinen.

An den jungen Synapten, wie die eben beschriebene, findet man einen entwickelten Kalkring um den Oesophagus, einen kleinen um den Steinkanal. Man sieht ferner die provisorischen Kalkgebilde: die Kalkrädchen und die Kugel, während von den definitiven Skelettheilen der Haut noch keine Spur zu bemerken ist. Ueber die von mir wohl gesehenen sogenannten Saugnäpfe der jüngsten Synapten kann ich leider nichts Neues anführen.

Aus den mitgetheilten Thatsachen ist zunächst der Schluss zu ziehen, dass das primitive, auf dem Rücken ausmündende Bläschen der Auricularia eine Anlage nicht bloss des gesammten Wassergefässsystems, sondern noch der lateralen Scheiben, resp. der Ringmuskelschicht und des Peritoneums darstellt. Dann ist aus meinen Beobachtungen zu ersehen, dass die Hautbedeckung der Tentakeln, sowie die Anlage des Muskel- und Nervensystems sich aus der longitudinalen Wimperschnur (oder wenigstens aus einem Theile derselben) bildet. Ferner ist noch die Thatsache zu erwähnen, dass sämmtliche, auf ihre Entstehung verfolgten Kalkgebilde (die Kalkkugel, die Kalkrädchen und der Skeletring), sowohl provisorische als definitive, in einer und derselben Zellenschicht (in der Cutis) ihren Ursprung nehmen. In Bezug auf die inneren Höhlen ist zu bemerken, dass die ursprüngliche Leibeshöhle der Larve sich in späteren Zeiten auf den hintersten Plan entfernt, während deren Stelle von einer neu hinzukommenden, ursprünglich im Innern der lateralen Scheiben eingeschlossen gewesenen Höhle ersetzt wird.

Man wird leicht einsehen, dass die obige Darstellung in manchen Hauptpunkten von den Angaben Baur's abweicht. Nach der Meinung dieses Forschers sollen die mit einander verwachsenen lateralen Scheiben die Leibeswand (das sogenannte Perisom) der Synapta darstellen, so dass die eigentliche Haut der Larve zu einer Art Mantel über derselben werden soll. Wenn man solche Stadien, wie z. B. das auf der Fig. 18 (Taf. II) abgebildete, oberflächlich betrachtet, so sieht es allerdings so aus, als ob ein ganzes Thierchen im Innern der Puppenhülle vorhanden wäre. Bei näherer Untersuchung erweist sich aber unzweifelhaft, dass das kein selbstständiges Wesen, sondern bloss ein, dem entsprechenden Gebilde

des Bryozoenkörpers analoges sogenanntes Zooid ist, welches einer eigenen Körperwandung durchaus entbehrt. An etwas späteren Stadien wird diese Thatsache noch leichter zu constatiren sein, indem in der Ringsmuskelschicht (in der Leibeswand nach Baur) deutliche Contractionen stattzufinden anfangen. Von der anderen Seite kann zugleich nachgewiesen werden, dass nicht bloss die Epidermis, sondern auch die Cutis der Synapta sich direkt aus den entsprechenden Gebilden der Auricularia ausbilden.

Nach dem Gesagten wird es klar sein, dass die ganze Entwicklung von Synapta eine echte Metamorphose ist, dass also die Frage über eine Art Generationswechsel dabei nicht einmal aufgestellt werden darf.

Embryologie der Amphiura squammata.

Hierzu Taf. III B, IV.

Um sich einen allgemeinen Einblick in die Entwickelungsgeschichte der Ophiuriden zu verschaffen, musste ich die Entwickelung der metabolischen Ophiuriden mit der einfacheren Entwickelungsweise der viviparen Amphiura vergleichend untersuchen. Dabei hoffte ich diejenigen Momente herauszufinden, welche für die Aufstellung der Analogie zwischen der embryonalen Entwickelung und der Metamorphose zweier nahe verwandten Thiere nöthig sind.

Die von Aug. Krohn[1]) und Max Schultze[2]) entdeckte Viviparität der Amphiura (Ophiolepis) squammata wurde später von Sars[3]) bestätigt. Während der erst genannte Forscher uns zuerst den Nachweis lieferte, dass die lebendig auf die Welt kommenden Jungen der Amphiura ihrer Mutter vollkommen gleichen, entdeckte Max Schultze die wichtige Thatsache, dass sich bei Embryonen des genannten Sternes ein provisorisches Kalkskelet bildet, welches gewissermassen eine Spur des Pluteuszustandes repräsentirt. Da aber von keinem der genannten Forscher eine Untersuchung über die anderen embryonalen Vorgänge vorgenommen wurde, so stellte ich mir zur Aufgabe (während meines Aufenthaltes in Neapel im Mai und Juni vorigen Jahres), die Entwickelung der Amphiura squammata möglichst genau zu studiren.

Die mir aufgefallene Thatsache, dass man in jedem Fxemplar von Amphiura Embryonen findet, wurde bald dadurch erklärt, dass der genannte Stern beiderlei Geschlechtsorgane enthält. Um die bisher übersehenen männlichen Genitalorgane zu sehen, muss man ein der fünf auf der Bauchfläche des Sternes liegenden radialen Kalkleistenpaare herauspräpariren. Auf der Innenseite der beiden Leisten, näher zum peripherischen Ende derselben findet man nun je ein rundes, ovales oder birnförmiges Bläschen, welches den Hoden

1) Ueber die Entwickelung einer lebendig gebärenden Ophiura. Müller's Archiv für Anatomie und Physiologie. 1851. p. 338. Taf. XIV, Fig. 3.

2) Ueber die Entwickelung von Ophiolepis squammata, einer lebendig gebärenden Ophiure. Ibid. 1852, p. 37. Taf. I.

3) Jahresbericht von Leuckart. 1865, p. 86.

darstellt. (Taf. III B. 1 ts.) Während einige von diesen dickwandigen Bläschen mit einer Anzahl grossköpfiger Zoospermien erfüllt sind, enthalten andere nur grosse runde Zellen, welche wohl als Mutterzellen der Zoospermien zu deuten sind. Die Hodenbläschen erscheinen durchaus geschlossen. Die in ihnen enthaltenen Zoospermien (Taf. III. B. Fig. 2) zeichnen sich durch die starke Grösse ihres rundlich birnförmigen Kopfes, sowie durch die Feinheit des ziemlich langen beweglichen Schwanzes aus.

Das reife Ei erscheint in Form eines runden, von zwei Seiten abgeplatteten Körpers, in welchem man einen körnigen Dotter und zwei denselben umgebende Eimembranen unterscheidet. Die innere dickere Eimembran (Taf. III B. Fig. 3 m, v) erscheint in Form einer dem Dotter eng anliegenden structurlosen gelblichen Hülle; die äussere, dünnere Membran (Taf. III, B. Fig 3 m. e) steht dagegen weit vom Dotter ab, erweist sich aber auch als structurlos und chitinartig. Auf keiner der beiden Eimembranen kann man irgend eine mikropylenartige Oeffnung wahrnehmen.

Der erste embryonale Vorgang besteht in einer sogenannten totalen Dotterzerklüftung, welche regelmässig abläuft, indem die einzelnen Segmente unter einander alle gleichartig sind. Nachdem sich der Dotter in mehrere Segmente getheilt hat, kommt eine centrale sogenannte Segmentationshöhle zum Vorschein. Die einzelnen Segmente werden dann zu echten Zellen, in denen man bereits einen wasserklaren, runden Kern unterscheidet. Die Zellen selbst nehmen eine cylinder- oder keulenartige Form an, unterscheiden sich aber von einander durch ihre ungleiche Dicke. In dem sich nunmehr vollkommen ausgebildeten Blastoderm (Taf. III, B. Fig. 3, 4 bl) lässt sich eine ähnliche Erscheinung beobachten, wie sie von einigen anderen Thieren (Insecten, Cirripedien) bereits von früher bekannt ist. Es sondern sich nämlich im Protoplasma der Blastodermzellen zwei Schichten, von denen die untere körnig und roth, die obere dagegen glasartig und homogen erscheint. In unserem Falle kann das Anhäufen der rothen Körnchen nicht durch das «Fressen des Dotters» erklärt werden, wie es Weismann für die Blastodermzellen der Fliege angiebt[1]), da bei Amphiura ein körniger Nahrungsdotter überhaupt nicht vorhanden ist.

An dem, auf das beschriebene nächstfolgende von mir beobachtete Stadium habe ich ereits die Anlage zum Verdauungsapparat gesehen, welche in Form eines blindgeschlossenen runden Schlauches erscheint. (Taf. III, B. Fig. 5 vt.) Die Bildung derselben durch die Einstülpung eines Theiles des Blastoderm ist deshalb äusserst wahrscheinlich, weil derselbe Bildungsmodus bei den Echinodermen überhaupt der herrschende ist.

Auf der ganzen Oberfläche der eben erwähnten Anlage des Verdauungsapparates befindet sich eine Menge runder, rother Zellen, welche, wie es die weitere Beobachtung lehrt, die skeletbildende Cutisschicht der Haut darstellen (Taf. III B. Fig. 5, c). Sie entsprechen den bekannten sternförmigen Zellen der Echinodermenlarven, obwohl sie stets ihre rundliche Form behalten und keine Ortsveränderungen ausführen. Sie häufen sich im Laufe der

1) Die Entwickelung der Dipteren. Leipzig. 1864. p. 52.

Entwickeluug in solcher Menge an, dass sie die ganze Höhle zwischen der Epidermis und der Darmanlage ausfüllen und deshalb eine genaue Untersuchung mancher Embryonalvorgänge sehr verhindern.

Während man an den bisher beschriebenen Stadien die äusserc Eimembran noch deutlich wahrnimmt, findet man auf den weiteren Entwickelungsstufen davon keine Spur mehr. Die übrigbleibende innere Membran erweist sich als fähig, ihre äussere Form mit der Weiterbildung des Embryo zu verändern (was an die bekannten Verhältnisse der Eihaut bei manchen Chaetopoden und Gephyreen sehr erinnert), und so kommt es, dass wir auf dem jetzt zu beschreibenden Stadium den Embryo sammt der ihn bekleidenden Eimembran nicht mehr rund, sondern eiförmig antreffen (Taf. III. B. Fig. 6). Auf diesem Stadium sahen wir im Innern des mit einer aus cylindrischen Zellen bestehenden Epidermis bedeckten Embryo die in die Länge ausgezogene Darmanlage, welche unten mit der Mundöffnung (Fig. 6, m. v) nach aussen mündet, oben aber blind geschlossen ist. Neben dem unteren, dem künftigen Oesophagus entsprechenden Abschnitte der Darmanlage befinden sich seitlich zwei Körper (Taf. III B, Fig. 6 v, v'), welche den ersten Anfang des Wassergefässsystems nebst einigen mit diesem in Verbindung stehenden Gebilden (worüber noch später die Rede sein wird) darstellen. Auf dem oberen Ende des Embryo, unter der Epidermis, fängt jetzt die erste Bildung des provisorischen Kalkskeletes an (Fig. 6 cc), welches sich in der Cutisschicht in Form gerader und ästiger Stäbe ablagert.

Bei weiterer Entwickelung tritt die bilaterale Symmetrie des Embryo mehr hervor. Durch die Verrückung des Mundes auf eine Fläche, sowie durch Ungleichwerden des Breiten- und Dickendurchmessers des Embryo werden die beiden (Rücken- und Bauch-) Flächen, rechts und links deutlich. In der Lage einiger inneren Theile lässt sich dieselbe Symmetrie wahrnehmen. Diese wird vor Allem durch die ausgebildeten provisorischen Kalkstäbe angedeutet, welche meistens in Form von zwei Paar spitzer Nadeln auf beiden Seiten des Embryonalkörpers liegen. (Fig. 7, 8 c. pl. Taf. IV.) Zu diesen, an die Kalkstäbe der Pluteusarmen auffallend erinnerden Gebilde gesellen sich bei unseren Amphiuraembryonen noch einige Kalktheile, welche in Form kurzer mit einander anastomosirender Stäbchen verlaufen und sicherlich den netzförmigen Verbindungsgliedern der Kalkstäbe bei pluteusförmigen Ophiuridenlarven entsprechen.

Neben den beschriebenen Eigenthümlichkeiten zeigen die jnngen birnförmigen Amphiuraembryonen (Fig. 7, 8 Taf. IV) noch manche andere Veränderungen. Die innere Eimembran wird mit der Grössenzunahme des Embryo sehr dünn und nur an einigen Stellen (auf der Bauchfläche) deutlich sichtbar. Die Epidermis verdickt sich auf der Bauchfläche des Embryo, auf dem Rücken dagegen wird sie bedeutend feiner. Die Cutiszellen erfüllen, wie sonst, die ganze Höhle zwischen den Organen und theilweise bedecken sie die letzteren. Auf der Stelle, wo sich das provisorische Kalkskelet befindet, zeichnen sich die Cutiszellen durch ihre stark rothe Pigmentirung aus. An den Verdauungsorganen sind die definitiven Abschnitte deutlich zu unterscheiden. Der nunmehr bauchständige Mund führt in einen ge-

räumigen und dickwandigen Oesophagus, welcher in den runden mit dicken, rothgefärbten Wandungen versehenen blindgeschlossenen Magen mündet. Neben dem letzteren befinden sich die beiden symmetrisch liegenden Lateralscheiben (Fig. 8 Taf. IV, d^1 d^2), welche nach innen gebogen und dabei auffallend dick erscheinen. Ganz unabhängig von ihnen sind zwei andere Organe, welche neben dem Oesophagus liegen und von denen der eine die Anlage des gesammten Wassergefässsystems darstellt. Wenn man sich den Embryo mit dem Oesophagus nach oben, den Magen nach unten liegend denkt, so wird sich die Wassergefässsystemanlage auf der linken Seite (übereinstimmend mit allen Echinodermenlarven) befinden. Dieselbe (Fig. 8, v Taf. IV) erscheint in Form eines länglichen dickwandigen Bläschens, von welchem ich keinen nach aussen mündenden Kanal entspringen sah. Diesem Gebilde entsprechend befindet sich auf der rechten Seite des Embryo (ebenfalls neben dem Oesophagus) ein viel kleineres ovales Organ, welches durch Cutiszellen undeutlich erscheint und offenbar der Abkömmling des mit v' auf Fig. 6 (Taf. III B) bezeichneten Theiles ist. Bei normaler Entwickelung geht dieses Organ ganz verloren, in seltenen Ausnahmsfällen entwickelt es sich dagegen in demselben Grade wie die ihm entsprechende Wassergefässsystemanlage, und so kommt es, dass wir zufällig einen Embryo mit zwei symmetrischen fünftheiligen sogenannten Palmen treffen. Dass solche abnorme Bildungen auch bei der Metamorphose der Ophiuriden vorkommen, beweist uns eine Abbildung des Pluteus paradoxus von Joh. Müller, wo er zwei symmetrische und fünflappige «blinddarmförmige Figuren» neben einander gezeichnet hat[1]). Er hielt sogar diesen Fall für die Norm bei der Metamorphose des Pluteus paradoxus.

Mit der Grössenzunahme des Embryo bemerkt man zugleich eine weitere Differenzirung seiner inneren Theile. Besonders auffallend erscheint nunmehr die Anlage des Wassergefässsystems, welches sich merklich vergrössert und dabei fünf am gebogenen Aussenrande liegende rundliche Wülste bekommt (Fig. 9 vv Taf. IV); ihre innere Höhlung bleibt dagegen noch ungetheilt. Was die übrigen Embryonalorgane betrifft, so muss ich auf die Grössenzunahme der lateralen Scheiben, sowie auf das Erscheinen einer inneren spaltenförmigen Höhle im Innern derselben aufmerksam machen (Fig. 9 d^1 d^2).

Erst nach dem eben beschriebenen Stadium fängt die Bildung des definitiven Skelets an, indem inmitten der angehäuften Cutiszellen kleine dreispitzige Kalkfiguren erscheinen, welche sämmtlich auf der Rückenfläche des Embryo ihren Platz finden (Fig. 10, Taf. IV). Bei solchen Embryonen mit beginnender Sternskeletbildung habe ich auch den Rückenporus (Fig. 10 p. a) der einstweilen sich in fünf Lappen getheilten Wassergefässsystemanlage deutlich beobachtet. Bei ihrer Weiterentwickelung schiebt sich dieselbe mehr nach rechts, wobei auch der Oesophagus in derselben Richtung gekrümmt wird. Was die Form und Beschaffenheit der fünflappigen Wassergefässsystemanlage betrifft, so stimmt sie

1) Ueber die Larven und die Metamorphose der Ophiuren und Seeigel in Abhandlungen der Academie in Berlin. 1847. Tab. I. Fig. 2 d.

bis in's Detail mit dem entsprechenden Gebilde der Auricularia überein, wie man es aus der Fig. 10, vv deutlich ersehen kann.

Auf den Embryonen desselben Stadiums sieht man noch den Fortschritt, welchen die lateralen Scheiben in ihrer Entwickelung gemacht haben. Eine von ihnen (die linke) kommt dabei mit der Wassergefässanlage in Zusammenhang (Fig. 10, d^2), während die andere ganz selbstständig neben dem Verdauungsapparate liegen bleibt (Fig. 10 d^1).

Bei weiterer Entwickelung erfährt die Anlage des Wassergefässsystems bedeutende Veränderungen. Sie begiebt sich nämlich nach rechts, um den Oesophagus zu umwachsen, wobei ihre einzelnen Blindschläuche in vier Abschnitte zerfallen. (Fig. 11 v. v. Taf. IV.) Der Rückenporus behält trotzdem seine ursprüngliche Stellung, wie man es aus einer Vergleichung der Fig. 10 und 11 (Taf. IV) v. v. ersehen kann.

Bei Embryonen, welche sich durch die beschriebenen Eigenthümlichkeiten ihrer Wassergefässanlage characterisiren, bemerkt man noch manche andere Fortschritte. Die äussere Form des vergrösserten Körpers erscheint mehr rundlich, die Kalknadeln des definitiven Skeletes grösser und zahlreicher.

Zur Zeit wenn das Umwachsen des Oesophagus durch die Anlage des Wassergefässsystems so weit fortgeschritten ist, dass dieselbe beinahe einen vollständigen Kreis bildet (Fig. 14 Taf. IV), erscheint der gesammte Körper des Embryo aus zwei mehr oder weniger scharf von einander getrennten Abschnitten zusammengesetzt. Der in seinem Centrum den Mund tragende Abschnitt, welchen wir hier als «den unteren» bezeichnen wollen, zeigt uns die Form eines breiten Cylinders, auf welchem nun der «obere» buckelförmige Körpertheil sich befindet. Wenn man sich denkt, dass der Höhendurchmesser dieses Buckels nicht senkrecht, sondern unter einem etwa 45° messenden Winkel steht (bei einer Lage des Embryo, wenn sein Mund nach unten gekehrt wird, wie auf Fig. 12 Taf. IV), so wird man einen genauen Begriff über die Form des Embryo in seiner neuen Entwickelungsperiode bekommen.

Während der obere, buckelförmige Theil des Embryo mit einer dünnen Epidermisschicht überzogen erscheint, nimmt die Oberhaut des unteren, den Mund tragenden Theiles sehr bedeutend an Dicke zu, wesshalb auch dieser letztere eine sohlenartige Form annimmt. Unmittelbar unter dieser Epidermisverdickung befindet sieh die Anlage des Wassergefässsystems, an welcher man nunmehr die einzelnen Theile deutlich übersehen kann. Man unterscheidet zunächst das Ringgefäss v. r. (Fig. 13, 14 Taf. IV), dann die fünf Anlagen der Radialgefässe, von welchen jede mit fünf Blindschläuchen versehen ist. Schliesslich findet man noch das kurze, durch den Rückenporus mündende Gefäss (die Anlage des Steinkanals), welches insofern seine ursprüngliche Lage verändert hat, als es sich bis auf die Mittellinie des Körpers gerückt hat (Fig. 13, Taf. IV, p. a).

Im Uebrigen sind die Veränderungen auf dem betreffenden Stadium nicht sehr bedeutend. Die Bildung des definitiven Skeletes fährt fort, während das provisorische Kalkskelet sich zu atrophiren beginnt. Es erscheint eine dreispitzige Kalknadel neben dem den künftigen Steinkanal repräsentirenden Gefäss. Aus den früher angelegenen Skelettheilen entstehen

jetzt netzförmige Gebilde, welche sämmtlich dem buckelförmigen Rückentheile des Embryo angehören.

Die radiäre Form, welche wir in dem soeben beschriebenen Stadium bereits angelegt finden, tritt noch schärfer hervor zur Zeit, wenn die Anlage des Wassergefässsystems einen geschlossenen Ring bildet und der früher lange Höhendurchmesser des Embryo sich verkürzt. Es findet zugleich die Bildung der fünfeckigen Körperform statt, indem diejenigen Stellen, an denen die Anlagen der Radialgefässe liegen, nach aussen hervorragen (Fig. 16 Taf. IV). An solchen die Sternform bereits angenommenen Embryonen sieht man sehr deutlich, dass die Anlagen der Radialgefässe je mit fünf Tentakelschläuchen versehen sind, dass also bei unseren Embryonen keineswegs blos zwei Tentakeln an jeder Armanlage vorhanden sind, wie es Max Schultze[1]) annimmt.

Man kann sogar sehr deutlich die Lage der einzelnen Tentakeln bestimmen. Die innersten von ihnen, welche alle übrigen an Länge übertreffen, richten sich centripetal, wobei die beiden Tentakeln eines Paares gegen einander convergiren. Weiter von einander stehen die Tentakeln des äusseren Paares ab, zwischen denen sich der unpaare centrifugale Armtentakel befindet.

Bei solchen Embryonen, welche die fünfeckige Gestalt bereits angenommen haben, können wir noch deutlich den mit dem Rückenporus ausmündenden Kanal beobachten und dabei sehen, dass derselbe in topographischer Hinsicht noch keine bedeutende Veränderung erlitten hat (Fig. 17 Taf. IV).

Die Kalkablagerung beschränkt sich zu dieser Zeit keineswegs blos auf die auf dem Rücken liegenden Skelettheile. Ausser den sechs netzförmigen Platten des Rückens (Fig. 17), findet man auf dem betreffenden Stadium noch die ersten Anfänge der Wirbelstücke, sowie die fünf Skelettheile auf der Bauchfläche des Embryo (Fig. 16 cc Taf. IV), welche den künftigen Kiefern entsprechen.

Erst auf solchen Stadien konnte ich deutlich den von Krohn und Max Schultze bereits gesehenen Strang beobachten, welcher sich dem das provisorische Skelet tragenden Körpertheile des Embryo inserirt. Er stellt eine mehr oder weniger verlängerte Röhre dar, welche eine direkte Fortsetzung der Epidermis ist und in ihrem Innern noch eine Anzahl Cutiszellen enthält. Da sich die Epidermis zu dieser Zeit sehr verdünnt und an manchen Stellen von der nunmehr massiv gewordenen Cutis abhebt, so hat sie auch Max Schultze für einen besonderen, den Körper des Embryo umhüllenden Schlauch gehalten und als eine direkte Fortsetzung des Stranges aufgefasst.

Den soeben beschriebenen Strang, welcher allerdings eine Art Nabelschnur darstellt, habe ich auch an weiteren Embryonalstadien in Form eines sehr verdünnten Fadens gesehen. Da er aber schliesslich (ebenso wie das provisorische Kalkskelet) verschwindet, ohne in den Körper des sich bildenden Sternes direkt überzugehen, so muss man seine Rückbildung durch Atrophie annehmen.

1) A. a. O.

Ueber die sonstigen Eigenthümlichkeiten des zuletzt beschriebenen Stadiums kann ich nicht viel sagen. Der Darmapparat behält seine früheren Eigenschaften, obwohl die topographische Lage seiner einzelnen Theile manchen Umänderungen unterworfen wird. Der Mund, welcher beim Uebergange der symmetrischen Form des Embryo in die radiäre keineswegs durch einen neuen ersetzt wird (wie man es nach Analogie mit einigen Echinodermen vermuthen konnte), ändert insofern seine Lage, als er anstatt subcentral (wie auf der Fig. 7 o Taf. IV) zu liegen, gerade in das Centrum der scheibenförmig gewordenen Bauchfläche gelangt (Fig. 16 Taf. IV). Um sich einen genauen Begriff über diesen Vorgang zu machen, muss man die beiden eben angegebenen Figuren mit der Fig. 15 o (Taf. IV) vergleichen, wo ein Zwischenstadium repräsentirt ist. Gleichzeitig mit dem Uebergange des Mundes in das Centrum der Bauchfläche tauschen auch die übrigen Abschnitte der Verdauungsorgane ihre Anfangs verticale Lage (Fig. 7 Taf. IV) in eine horizontale um.

Das Schicksal der lateralen Scheiben ist mir, ebenso wie die Bildung der Nerven und Muskeln unbekannt geblieben. Ich kann nur vermuthungsweise (auf die Analogie mit anderen Echinodermen mich stützend) aussprechen, dass die lateralen Scheiben zu denselben Gebilden wie bei Synapta, d. h. zum Peritoneum mit seinen Anhängseln und zur Muskelschicht werden, ferner, dass das Nervensystem und die Muskeln der Arme aus der Oberhautverdickung auf der Bauchfläche ihren Ursprung nehmen.

Die spätesten Embryonalstadien von Amphiura habe ich nicht genauer untersucht, da ich dabei keine für die allgemeine Entwickelungsgeschichte der Echinodermen interessanten Resultate erhalten konnte. Dass die neugebornen Jungen ihrer Mutter durchaus ähnlich sind, dass es sich bei der Entwickelung von Amphiura squammata also um keine Metamorphose handelt, ist bereits seit den Untersuchungen von Krohn und Max Schultze allgemein bekannt.

Wenn wir uns schliesslich eine kurze Uebersicht über die Hauptmomente der Entwickelung von Amphiura machen wollen, so müssen wir folgende Thatsachen hervorheben.

Es bildet sich ein verlängerter Embryo, an welchem man eine Bauch- und eine Rückenfläche, rechts und links unterscheiden kann. Entsprechend dieser doppelt symmetrischen Bildung der äusseren Form finden wir auch die Lage der inneren Organe, und zwar die des Verdauungsapparates, der lateralen Scheiben, der Anlage des Wassergefässsystems nebst dem ihr gegenüber liegenden Körper, sowie die Lage des provisorischen Cutisskeletes. Durch das starke Wachsthum der auf der linken Seite liegenden Wassergefässanlage wird diese gleichmässig symmetrische Lagerung der Organe gestört, und durch das später stattfindende Umwachsen des Oesophagus von derselben Anlage wird die Umänderung der bilateral symmetrischen Form in eine radiäre hervorgerufen. Noch bevor dies stattfindet, fängt die Bildung des definitiven Skeletes an, welches, ebenso wie das provisorische Skelet, den Cutiszellen seine Entstehung verdankt.

*

Ausser dem zuletzt erwähnten symmetrischen Skelet ist noch ein Hautstrang des Embryo als provisorisches Gebilde aufzufassen. Wenn wir einen Vergleich des provisorischen Skeletes unserer Embryonen mit den Kalkstäben der Pluteuslarven gestatten, so müssen wir dasselbe in Bezug auf das Zusammenstellen des provisorischen Hautstranges der Amphiuraembryonen mit dem konischen Aufsatze der Pluteuslarven, in welchem sich die Kalkstäbe mit einander vereinigen, thun.

Metamorphose der Ophiuriden.

Hierzu Taf. V, VI, VII A.

Die von Joh. Müller in seiner fünften Abhandlung[1]) geäusserten Ansichten über die Verwandlung der pluteusförmigen Ophiuridenlarven lassen sich folgendermassen kurz zusammenfassen.

Nach dem Erscheinen der sogenannten wurstförmigen Körper und vor der Differenzirung des Wassergefässbläschens bildet sich ein von Müller als «querer halbcirkelförmiger Wulst» bezeichnetes Organ, welches auf der concaven Seite der Subumbrella liegt und nachher mit der auf dem Magen abgelagerten Blastodermkappe zusammenfliesst. Dieses zusammengesetzte Gebilde wird nun als die erste Anlage des späteren Perisoms des Seesternes gedeutet. Aus ihm soll sich dann ein neuer Wulst für die Armenden der Ophiure bilden, welcher von der Rückenfläche der Larve auf deren Bauchfläche übergeht. Inzwischen entsteht nun das Wassergefässsystem, welches ursprünglich aus fünf kleinen Blindsäcken (der Anlage des Tentakelsystems für einen der fünf Arme) zusammengesetzt ist, zu denen sich nachher noch vier ähnliche fünftheilige Schläuche und ein Ringkanal gesellen. Es entstehen nunmehr alle Haupttheile der künftigen Ophiure, welche nicht blos die durch Resorption verloren gehende Pluteushaut, sondern auch den Mund und Schlund der Larve unbenutzt lässt.

So beschreibt Joh. Müller die Metamorphose von Pluteus bimaculatus, den er Anfangs für die Larve von Ophiolepis squammata gehalten hat. Die Metamorphose der anderen von Müller beobachteten Ophiuriden (namentlich der Ophiotrix fragilis und der aus dem Pluteus paradoxus entstehenden Ophiuride) zeichnet sich nur durch abweichende topographische Beziehungen des Sterns zur Larve aus. Während die sich aus dem Pluteus bimaculatus bildende Ophiure in schräger Richtung zur Larve liegt, nehmen die anderen Ophiuriden eine mit ihrer Larve völlig symmetrische Stellung an.

Einige Stadien der Ophiuridenmetamorphose hat auch Alex. Agassiz beobachtet. Bei ihm finden wir aber nichts wesentlich Neues.

---

1) Ueber die Ophiurenlarven des Adriatischen Meeres. Abhandlungen der K. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1851.

Meine eigenen Beobachtungen beziehen sich vorzugsweise auf Pluteus bimaculatus, den ich sehr häufig in Triest im Juli vorigen Jahres fand; es kamen nur die früheren Stadien selten vor, die ich an den Larven von Ophiotrix fragilis und theilweise auch an Pluteus paradoxus in Neapel beobachten konnte.

I.

Die jüngsten der von mir untersuchten Ophiuridenlarven besassen bereits die ausgebildeten Seitenarme und die eben erst angelegten Arme des Mundgestelles (Taf. V Fig. 1). Im Innern des von einer Epidermis überzogenen Larvenkörpers konnte man ausser dem vollständigen Verdauungsapparat und der Kalkstäbe der vier Arme noch eine Menge runder Cutiszellen (Taf. V. Fig. 1, 2 c) und zwei ungleich conturirte Organe (Taf. V. Fig. 2 va^1, va^2) wahrnehmen. Die zuletzt erwähnten Gebilde erscheinen in Form von zwei dicht neben dem Oesophagus beiderseits liegenden soliden Körpern und stellen uns die erste Anlage des Wassergefässsystems und der sogenannten wurstförmigen Körper dar. Da mir die früheren Larvenstadien unbekannt geblieben sind, so konnte ich den Ursprung der genannten Gebilde nicht wahrnehmen; ihre Lage, sowie ihre Bedeutung erlauben uns aber die Vermuthung aufzustellen, dass sie auf dieselbe Weise wie bei Asteriden und zwar in Form paariger Ausstülpungen aus der primitiven Darmanlage entstehen.

Das nächstfolgende Stadium mit drei Armpaaren (zu den vorher genannten Armen gesellen sich noch die hinteren Seitenarme) charakterisirt sich durch die Weiterbildung, resp. Differenzirung der beiden, neben dem Oesophagus liegenden Körper. Es schnüren sich von ihnen zwei Zellenhaufen ab, welche sich neben den Magen legen und die zwei scheibenförmigen, bei allen Echinodermenlarven existirenden und von Joh. Müller als «wurstförmige Körper» bezeichneten Gebilde repräsentiren (Taf. V. Fig. 3, 4 d^1, d^2). Die auf der linken Seite neben dem Oesophagus liegende Anlage verwandelt sich dabei in ein auf der Rückenfläche der Larve nach aussen mündendes hohles Bläschen, welches das primitive Wassergefässsystem darstellt (Taf. V. Fig. 3 va^1). Die auf der gegenüber liegenden Seite des Oesophagus sich befindende Anlage lässt sich nach der Abschnürung der Seitenscheibe noch eine Zeitlang unverändert wahrnehmen, später aber verschwindet sie ganz, ohne sich, wie es scheint, in irgend ein definitives Gebilde verwandelt zu haben.

Erst nach dem Hervorsprossen aller vier Armpaare erscheinen die jungen Pluteus bimaculatus doppeltgefleckt. Bei solchen Larven fällt die Längenzunahme des Wassergefässbläschens, sowie besonders die Verdickung der die Umbrella von innen auskleidenden Epidermis auf, wie man es auf der Fig. 5 (Taf. V) deutlich wahrnehmen kann. Auf dieser Figur lässt sich beobachten, dass die Epidermisverdickung hauptsächlich an denjenigen Stellen merklich wird, welche die beiden Seitenscheiben (die «wurstförmigen Körper») von oben bedecken.

Mit der Weiterentwickelung des angelegten Wassergefässsystems, welche zunächst in der Fünfspaltung des oben beschriebenen Bläschens besteht, nimmt auch die Epidermis-

verdickung der Subumbrella an Dicke zu (Taf. VI, Fig. 7 ep. in). Zu dieser Zeit wird nun deutlich, dass sich diese Verdickung nicht blos auf dem ventralen Rand der Subumbrellaepidermis, sondern auch auf deren linker Seite ausbreitet, um wenigstens einen Theil der Wassergefässsystemanlage zu bedecken (Taf. V, Fig. 6). Dem Epidermiswachsthum der Subumbrella entsprechend zeigte auch die Masse der anliegenden runden Cutiszellen einigen Fortschritt. Die eben genannten Elemente vermehren sich in grosser Quantität, wobei sie sich besonders in der Nähe der Seitenscheiben anhäufen. Einige Cutiszellen ändern zugleich ihre Gestalt, indem sie zu länglichen Spindeln werden und vermittelst feiner Ausläufer unter einander communiciren, um nunmehr ein zusammenhängendes Bindegewebe zu erzeugen (Taf. V, Fig. 6).

Die angehäufte Masse der Cutiszellen stellt uns theilweise dasjenige Gebilde dar, welches Müller als eine besondere, sich auf dem Magen und Darm gebildete Kappe beschreibt[1]). Diese soll freilich aus einer auf der Oberfläche des Magens abgelagerten Bildungsmasse und aus dem halbcirkelförmigen Wulst zusammengesetzt sein, eine Angabe, welche wir keineswegs bestätigt finden. Der halbcirkelförmige Wulst Müller's, welcher nichts Anderes als die beschriebene Epidermisverdickung ist, fliesst nie mit der «Ablagerung der Bildungsmasse», d. h. unseren Cutiszellen zusammen. Die beiden Gewebe bleiben stets von einander getrennt, obwohl allerdings die am meisten verdickten Stellen der beiden Hautschichten dicht auf einander liegen. Wenn wir die Ansichten Joh. Müller's über die morphologische Bedeutung des als Kappe bezeichneten Gebildes nicht theilen können, so sind wir ebenso wenig im Stande die von ihm angegebenen Grenzen der Kappe anzunehmen. Auf der Fig. 7 der ersten Tafel seiner Abhandlung über die Ophiurenlarven des Adriatischen Meeres bildet Joh. Müller die Kappe als ein scharf conturirtes und ganz abgeschlossenes Gebilde ab, während sie in der That allmählich in die entsprechenden Hautschichten des übrigen Larvenkörpers übergeht. Der genannte Beobachter liess die Cutiszellen des gesammten Körpers ganz ohne Beachtung (ich finde sie bei ihm weder beschrieben, noch abgebildet), und dabei musste ihm die starke Hautverdickung in der Umgebung des Magens natürlich als etwas Besonderes erscheinen.

Wenn wir zur Beschreibung unserer Larven zurückkehren wollen, so müssen zunächst die Verwandlungen im Bereiche der Wassergefässsystemanlage erwähnt werden, da sie jedenfalls den wichtigsten Process des nächsten Stadiums ausmachen. Die Hauptsache besteht dabei in dem Uebergange der vier Wassergefässblindschläuche aus der verticalen in eine horizontale Lage. Anstatt, wie früher, neben dem Oesophagus auf dessen linker Seite sich zu befinden, lagern sich die vier genannten Blindschläuche in dem Zwischenraum zwischen der Bauchfläche des Oesophagus und des Subumbrellaephithel. Sie werden nunmehr von der öfters genannten Epidermisverdickung bedeckt, welche Beziehung der beiden Gebilde eine definitive ist, da die Blindschläuche die Wassergefässe der Tentakel, die Epidermisverdikkung der Subumbrella — die Oberhaut derselben darstellen.

1) Ueber die Ophiurenlarven des Adriatischen Meeres, 1852, p. 5.

Gleichzeitig mit ihrem Lagewechsel ändern die Wassergefässsystemblindschläuche auch ihre Form ab (dabei macht der vertical stehende erste Blindschlauch keine Ausnahme), indem sie in Folge der Ausbildung von ein Paar seitlicher Ausstülpungen dreilappig werden (Taf. VI. Fig. 8 vv). Trotz aller Veränderungen im Bereiche der Wassergefässsystemanlage behält der Rückenporus seine ursprüngliche Stellung bei.

Müller musste das eben beschriebene Stadium übersehen haben, weil er glaubt, dass das in fünf Blindschläuche getheilte Wassergefässbläschen (unserere Taf. VI. Fig. 7, v. a) nicht die Anlage des gesammten Wassergefässsystems der Ophiuride, sondern blos des Tentakelsystems für einen der fünf Arme darstellt[1]). Deshalb verfällt er auch in Irrthum in Betreff der fingerförmigen Aushöhlungen im Epidermiswulste, die er für Wassergefässblindschläuche hält[2]), während sie in der That der Epidermis selbst angehören und blosse (wie es scheint nicht einmal ganz constante) Ausstülpungen derselben darstellen. Diese Gebilde könnten mit weit grösserem Rechte als Epidermissäcke für die Aufnahme der später in ihre Höhlung gelangenden Wassergefässblindschläuche aufgefasst werden.

Wenn die Müller'sche Deutung richtig wäre, so hätten uns die metabolischen Ophiuriden unter allen Echinodermen das einzige Beispiel der Wassergefässbildung gezeigt, wobei zuerst die Anlage der fünf Gefässe für einen Arm, nicht aber die Anlage des Hauptgefässes für jeden der fünf Arme gebildet wäre.

Es geschieht somit auf dem beschriebenen Stadium ein partielles Umwachsen des Oesophagus durch das Wassergefässsystem, ein Vorgang, welcher auf späteren Stadien noch weitere Fortschritte macht. Bevor wir aber zur Darstellung dieser Verhältnisse übergehen, müssen noch die anderen Haupterscheinungen der auf Fig. 8—10 Taf. VI abgebildeten Stadien kurz beschrieben werden.

Die verdickte Epidermis der Subumbrella bildet, wie es schon oben hervorgehoben wurde, einen Ueberzug auf allen fünf dreitheiligen Wassergefässen. Während aber die drei mittleren Gefässstämme von dem gemeinsamen Wulst bedeckt werden, besitzen die terminalen Gefässe (d. h. das dem Rückenporus zunächst liegende und das von ihm am weitesten entfernte) ihre eigenen Epidermisüberzüge. Von diesen zeichnet sich besonders der linke aus, indem er aus zwei mit einander an den Rändern zusammenhängenden Schichten zusammengesetzt erscheint (Taf. VI. Fig. 10, ad). Ich konnte die Entstehung dieser Gebilde nicht beobachten, welches schon durch die Analogie mit dem später zu beschreibenden partiellen Amnion der Echinoideen Erwähnung verdient. Für die Vermuthung, dass der linke Epidermisüberzug unserer Ophiuride in Form einer Einstülpung entstanden ist, spricht nicht nur die eben hervorgehobene Analogie mit Echinoideen (bei welchen die Epidermis der Seeigelscheibe mit einer Art Amnion zusammenhängt), sondern auch der Umstand, dass man neben dieser Bildung wahre Einstülpungen in der Epidermisverdickung der Larve wahrnimmt (Vgl. Taf. VI. Fig. 10, ep. in.).

1) Ueber die Ophiurenlarven des Adriatischen Meeres, p. 6.

2) Loc. cit p. 7. Taf. II Fig. 1, 2 d'.

Gleichzeitig mit den zuletzt beschriebenen Erscheinungen (also erst nachdem die Wassergefässe dreilappig geworden sind) bildet die Larvenepidermis fünf rundliche Ausstülpungen, welche in einer Linie dicht hinter einander stehen und den Oberhautüberzug des «welligen Wulstes» von Joh. Müller darstellen. Sie liegen links von der Mittellinie des Larvenkörpers und gehören alle dem Rücken desselben an; die drei ersten Ausstülpungen stehen auf der sogenannten Rückenfläche, d. h. auf der Fläche, wo man den Wassergefässporus findet, während die beiden letzteren auf dem zurückgebogenen Theile des Rückens ihre Lage finden, d. h. auf derjenigen Fläche, welche man als Bauchfläche zu bezeichnen pflegt.

Die untere Hautschicht zeigt uns während der jetzt zu beschreibenden Entwickelungsperiode merkliche Veränderungen. Die Masse der Cutiszellen vermehrt sich noch immer fort, wobei sie sich besonders im Umkreise des Magens, zwischen den Wassergefässen (Taf. VI, Fig. 8) und unter den Epidermisausstülpungen am Rücken (Taf. VI, Fig. 10 p^1, p^2, p^3) anhäuft. Auf der zuletzt genannten Stelle erzeugt die Cutis die ersten definitiven Skeletstücke in Form kleiner, Anfangs dreispitziger, dann aber vierspitziger Kalkfiguren (Taf. VI, Fig. 10).

Ausser den Veränderungen im Bereiche der beiden Hautschichten finden noch solche im Bereiche der Seitenscheiben statt. Diese symmetrisch neben dem Magen liegenden Organe zeigen uns keineswegs eine so kurz dauernde Existenz, wie es Müller wollte, indem er sie noch während der Bildung der «Kappe» verschwinden liess[1]); sie können vielmehr bis zu dem Stadium verfolgt werden, wo sie mit einander verwachsen, um den gesammten Magen zu überziehen. Sie dienen demnach zur Bildung einer zwischen Magen und Cutis liegenden Membran, deren Doppeltschichtigkeit ich nicht beobachtet habe, obwohl sie nach der Analogie mit anderen Echinodermen vermuthet werden musste. Da die Seitenscheiben der Ophiuridenlarven sicherlich denselben Gebilden bei Auricularien und anderen Echinodermenlarven entsprechen (dafür spricht nicht allein die äussere Form und die topographische Lage, sondern auch besonders die genetischen Beziehungen der Seitenscheiben aller Echinodermenlarven zur Anlage des Wassergefässsystems), so wird auch ihr Schicksal wohl ein ähnliches sein.

II.

Auf dem zuletzt beschriebenen und auf der Taf. VI, Fig. 15 abgebildeten Stadium finden wir alle Hauptorgane der jungen Ophiuride bereits vorhanden. Die Entwickelungsvorgänge weiterer Stadien der Metamorphose beschränken sich demnach auf die topographische Umlagerung, sowie auf die Weiterbildung der bereits angelegten Theile.

Das auf das beschriebene Stadium zunächst folgende findet man auf der Taf. VI, Fig. 11 von der Rückenfläche, auf der Taf. VII, Fig. 12 von der Bauchfläche genannten Fläche abgebildet.

---

1) Loc. cit. p. 5.

Jedes der fünf Wassergefässe erscheint nunmehr fünflappig, zeigt also erst jetzt denjenigen Bau, welcher nach Müller viel früher erscheinen sollte. Zugleich ändert sich die topographische Lage des Wassergefässsystems, indem das dem Rückenporus am nächsten liegende Gefäss, anstatt sich neben dem Oesophagus zu befinden, sich theilweise auf ihn legt (Taf. VI, Fig. 11 vv). Es verkürzt sich dadurch der Raum zwischen dem ersten und dem fünften Gefäss, wobei der Oesophagus mehr als früher von den Wassergefässen umwachsen wird.

Die die Wassergefässe umkleidende Epidermis theilt sich in fünf Lappen, von denen jeder, entsprechend den einzelnen Tentakelschläuchen, selbst fünflappig wird. Ausserdem sind noch Veränderungen an der ausgestülpten Epidermis des Rückens wahrnehmbar. Die oben beschriebenen Ausstülpungen nehmen jetzt die Form beinahe rechteckiger Zapfen mit eingebuchtetem äusserem Rande an (Taf. VI, Fig. 11 p^1—p^3, Taf. VII. Fig. 12, p^4, p^5); die sie umkleidende Epidermis erscheint beinahe ebenso dick wie an den Wimperschnüren der Larve. Man weiss durch Joh. Müller, dass diese zapfenförmigen Ausstülpungen, von ihm «Hohlkehlen» genannt, zur dorsalen Decke der fünf Arme der Ophiuride werden.

Die Vermehrung der Cutiszellen schreitet noch immer fort, so dass ein grosser Theil der Leibeshöhle von ihnen erfüllt wird. Sie bilden nunmehr ein zusammenhängendes Bindegewebe, in welchem man hie und da deutliche Faserung wahrnimmt. An manchen Stellen findet man in ihm einzelne Skeletstücke eingeschlossen, welche sich besonders im Innern der Müller'schen Hohlkehlen ausbilden. Nur die Bauchfläche der Larve, d. h. besonders die Stelle, wo sich das Wassergefässsystem befindet, bleibt einstweilen vom Kalkskelete vollkommen frei.

Bei weiterer Entwickelung vermehrt sich die Zahl der Tentakelschläuche des Wassergefässsystems: es kommen erst sieben, dann neun Tentakelschläuche zum Vorschein, von denen die beiden unteren sich abwärts gegen die Mundöffnung richten, wie das bereits von Joh. Müller angegeben worden ist.

Bald darauf finden die Vorgänge statt, welche die sternförmige Figur der sich bildenden Ophiuride hervorrufen. Die zwei ersten[1]) neunlappigen Wassergefässe nebst den sie umgebenden Haupttheilen, sowie dem linken Arme des hinteren Schirms (oder des Mundgestells) begeben sich nach rechts, um den Oesophagus von der Rückenfläche (oder von hinten) zu decken, resp. ihn in Gemeinschaft mit den übrigen drei Gefässen zu umgeben. Dabei bricht der im linken Arme des Mundgestelles liegende Kalkstab in zwei und dann in noch mehrere Stücke, wesshalb der Arm selbst zusammenfällt. Dasselbe geschieht auch mit mehreren anderen Armen. Zur Zeit wenn das Umwachsen des Oesophagus so weit fortgeschritten ist, dass das erste Wassergefäss gegenüber dem letzten zu stehen kommt (Taf. V, Fig. 14), bleiben blos drei Arme mit ihren Kalkgestellen in ihrer gewöhnlichen Lage, und zwar der rechte Arm des Mundgestelles und die beiden langen Seitenarme. In weniger als einer

1) Als das erste Gefäss bezeichnen wir immer dasjenige, welches am nächsten zum Rückenporus liegt.

halben Stunde nach diesem Stadium treffen die beiden extremen Wassergefässe auf einem Punkt zusammen: der Oesophagus wird dabei vollkommen umwachsen.

Die letzten Stadien der Metamorphose, welche ich unter dem Mikroskope an einem und demselben Exemplar verfolgen konnte, verdienen noch einer etwas näheren Beschreibung. Es gehen zwar während dieser Zeit keine Veränderungen im Bau der Organe vor sich, wobei die topographische Umlagerung eine Hauptrolle spielt. Ausser den Wassergefässen und den sie umgebenden Hauttheilen erleiden auch manche anderen Organe eine ähnliche Lageänderung. Diese erscheint besonders deutlich an den «Hohlkehlen» des Rückens, von denen die erste (Taf. VII, A. Fig. 13, p^1) einen Bogen von etwa 25° beschreibt. Die Richtung, in welcher diese Bewegung stattfindet, correspondirt mit derjenigen, welche ich für die Bewegung der Wassergefässe angegeben habe. Die Verdauungsorgane ändern insofern ihre Lage, als der Oesophagus etwas nach rechts, der Magen dagegen nach links biegt.

Mit dem Zusammentreffen der beiden terminalen Wassergefässe, (d. h. des ersten und des fünften) resp. der sie umgebenden Theile endet der Lagewechsel der Organe, welcher die Sternform der jungen Ophiuride zur Folge hat.

Man wird leicht einsehen, dass meine eben mitgetheilten Beobachtungen über die Vorgänge der eigentlichen Verwandlung unserer Ophiuride in manchen nicht unwesentlichen Punkten von den Angaben Joh. Müller's abweichen. Während ich das Umwachsen des Oesophagus durch die Wassergefässe behaupte, giebt der eben genannte berühmte Forscher an[1]), dass die Wassergefässe sich hinter dem Oesophagus schliessen, weshalb er auch zu der Ansicht kommt, «dass der Mund und Schlund (Oesophagus) der Larve völlig verloren gehen, und dass ein neuer Mund für den Seestern innerhalb des gedachten Kreises (hinter dem Larvenoesophagus) entstehen muss.» Da ich das Umwachsen des Oesophagus direkt beobachtet habe, so ist dasselbe als ausser Zweifel stehend zu betrachten. Gegen die Richtigkeit der citirten Angabe von Joh. Müller kann man aber Beweise aus seiner eigenen Abhandlung entnehmen. Er nimmt z. B. das Vorhandensein eines geschlossenen Wassergefässsystems bei Ophiuridenlarven zu der Zeit an, wenn die beiden terminalen Gefässe noch «durch den Schlund der Larve getrennt» sind[2]), also viel weiter von einander abstehen, als das in späteren Stadien der Fall ist. Gegen eine solche paradoxe Annahme würde man nur in dem Falle nichts einzuwenden haben, wenn man auf den sehr naturgetreuen Abbildungen unseres Verfassers eine Bestätigung dafür finden könnte. Dem ist aber nicht so. Auf seinen zu dieser Zeitperiode gehörenden Abbildungen[3]) findet man entweder gar nichts vom Cirkelkanale, oder nur einzelne Abschnitte desselben, welche gerade nicht zwischen den terminalen Gefässen liegen.

Die eben discutirte Frage über das Verhalten der Wassergefässe zum Oesophagus der Larve ist insofern von Bedeutung, als sie uns Licht über den Oesophagus, resp. den Mund der Ophiuride verbreitet. Wenn sich der geschlossene Cirkelkanal hinter dem Larvenoeso-

1) Loc. cit. p. 8.
2) Loc. cit. p. 8.
3) Loc. cit. Taf. II, Fig. 7, 8, Taf. III, Fig. 1, 2.

phagus befindet (wie es Joh. Müller wollte), so muss natürlich ein anderer im Centrum des Kanals liegender Oesophagus entstehen; wenn dagegen der Larvenoesophagus selbst von den Wassergefässen umwachsen wird und dadurch in's Centrum des Centralkanales kommt, dann mag es freilich anders sein. Auf Grund dieser Anschauung, sowie vor Allem auf Grund direkter Beobachtung bin ich zur Ueberzeugung gekommen, dass der Oesophagus, resp. der Mund direkt aus der Larve in das definitive Thier, ebenso wie das bei Synapta der Fall war, übergeht.

Wenn man die von mir angegebenen Verhältnisse berücksichtigt, so wird man eine gewisse Uebereinstimmung in allen Hauptvorgängen der Ophiuridenmetamorphose finden. So sehen wir, dass das Wassergefässsystem (zur Zeit wenn es blos aus einem fünflappigen Bläschen zusammengesetzt ist) Anfangs in verticaler Richtung auf der linken Seite des Pluteuskörpers liegt, wobei dessen einzelne Abschnitte, d. h. die Anlagen der fünf Hauptgefässe in einer Reihe hinter einander stehen. Dieselben Verhältnisse zeigen uns die «Hohlkehlen», welche sich ebenfalls in verticaler Richtung auf der linken Seite der Pluteushaut in einer zusammenhängenden Reihe befinden. Die Aenderung der verticalen Lage in eine horizontale zeigen uns die Wassergefässe ebensowohl, wie die Hohlkehlen. Wenn die Wassergefässe während des Umwachsens des Oesophagus eine kreisende Bewegung vollziehen, so sehen wir auch die Hohlkehlen sich in ähnlicher Weise vorrücken. Man könnte vielleicht darin einen Unterschied finden, dass die Wassergefässe um den Oesophagus wachsen und in Folge davon die centrale Lage des Mundes erzeugen, während die Hohlkehlen ohne etwaige Beziehungen zum Verdauungsapparate ihre Lage ändern. Dieser Unterschied erklärt sich aber durch das Verschwinden des Afters, denn es ist leicht einzusehen, dass im Falle er übrig bliebe, er jedenfalls in's Centrum des von den Hohlkehlen umgebenen Kreises gelangen müsste.

Ich übergehe die Beschreibung weiterer Stadien, da sie hinreichend durch Joh. Müller bekannt geworden sind Ueber diejenigen Fragen, welche er ohne Antwort lässt, wie z. B. über die Bildung des Nerven- und Muskelsystems, kann ich ebenfalls keine Auskunft geben. Es ist mir ebenso wie Joh. Müller unbekannt geblieben, zu welcher Ophiuride der von uns untersuchte Pluteus bimaculatus gehört.

Die Hauptmomente der Metamorphose der Ophiuriden lasssen sich in folgende Sätze zusammenstellen.

1. Das Wassergefässsystem und die Seitenscheiben entstehen aus einer und derselben Anlage.

2. Die beiden Hautschichten der Larve erleiden an bestimmten Stellen eine Verdickung und gehen unmittelbar in die entsprechenden Gebilde des definitiven Thieres über. Da aber nach der Ausbildung des gesammten Sternkörpers an ihm noch einige die provisorischen Kalkstäbe einschliessenden Hauttheile noch hängen bleiben, welche erst später verschwin-

den, so kann man annehmen, dass sie sich nicht direkt in die Hauttheile der Ophiuride verwandeln, sondern entweder nach und nach abgeworfen, oder vom Sterne resorbirt werden.

3. Der Uebergang der bilateralen Larve in eine radiäre Form wird durch die Verrückung verschiedener (sowohl am Rücken wie am Bauche liegender) Organe in der Richtung nach rechts vermittelt. Es wird dabei eine kreisende Bewegung vollzogen, wodurch die früher in einer geraden Linie auf der linken Seite der Larve lagernden Organe nunmehr einen geschlossenen Kreis darstellen.

4. Der Oesophagus wird von den Wassergefässen umwachsen, wodurch er in's Centrum des Wassergefässringes gelangt. Sowohl der Oesophagus, als der Mund gehen von der Larve in das definitive Thier ohne Weiteres über.

Ueber zwei pluteusförmige Ophiuridenlarven.

Hierzu Taf. XII B.

Im Folgenden werde ich über zwei von mir in Spezia mit dem Müller'schen Netze aufgefischte Larven berichten, welche uns einige interessante Abweichungen von dem gewöhnlichen Typus der pluteusförmigen Ophiuridenlarven darbieten.

Was die erste dieser Larven betrifft, so ist sie besonders durch die Anwesenheit von gitterförmigen Kalkstäben in den grossen Seitenarmen ausgezeichnet. Ich muss sogleich bemerken, dass eine ganz ähnliche Larve von Joh. Müller bereits im Jahre 1846 beschrieben und abgebildet worden ist[1]); da sie aber später weder von ihm selbst, noch von anderen Forschern beobachtet wurde, so ist sie beinahe in Vergessenheit gekommen und mit dem Pluteus paradoxus verwechselt worden.

An dem jüngsten von mir beobachteten Stadium waren bereits drei Paar Arme vorhanden, von denen jedoch blos die grossen Seitenarme die charakteristische Armform der Pluteuslarven besassen; die beiden anderen Armpaare, nämlich die sogenannten Arme des vorderen und hinteren Schirms, waren durch zwei Paar conischer Zapfen repräsentirt. (Man vergl. Fig. 1. Taf. XII B.) Die Wimperschnur zeigte ebenso wenige Eigenthümlichkeiten wie die Verdauungsorgane. In der Leibeshöhle unserer Larve konnte ich deutlich grosse Wanderzellen beobachten. Von dem künftigen Wassergefässsystem nebst lateralen Scheiben waren dagegen nur undeutliche Spuren vorhanden.

Am Kalkskelet der beschriebenen Larve waren bereits die Hauptmerkmale vorhanden. Im Innern der Seitenarme lagen die gitterförmigen Platten, welche sich von denselben Gebilden bei späteren Stadien nur durch ihre einfache Zahl unterschieden. Diese gitterförmigen Platten waren mit den einfachsten Kalkstäben der beiden anderen Armpaare, ferner

1) Bericht über einige neue Thierformen der Nordsee im Archiv für Anatomie, Physiologie etc. 1846, p. 108. Taf. VI. Fig. 2, 3.

mit dickeren Stäben des eigentlichen Rnmpfes verbunden. Die zuletzt erwähnten Skelettheile enden mit drei Spitzen, von denen zwei in der queren Richtung verlaufen und sich mit denselben Spitzen der anderen Seite verbinden; die dritte Spitze verläuft dagegen nach unten, um das Skelet des konischen Körperanhangs der Larve darzustellen.

Das zweite von mir untersuchte Stadium entspricht der von Joh. Müller (l. c.) abgebildeten Larve in so vielen Punkten, dass die Identität beider dadurch sicher festgestellt werden kann. Die Larve dieses Stadiums (Taf. XII B. Fig. 2) erscheint bereits mit acht Armen versehen, von denen jedoch die sogenannten hinteren Seitenarme, als die zuletzt gebildeten, die kürzesten sind. Da die grossen Seitenarme sich derart biegen, dass ihre äussere Fläche convex erscheint, so bekommt die Larve dadurch eine gewisse Aehnlichkeit mit demjenigsn Ophiuridenpluteus, welcher seit der ersten Abhandlung über die Metamorphose der Echinodermen von Joh. Müller[1]) allgemein unter dem Namen Pluteus paradoxus bekannt ist[2]). So weit geht aber die Aehnlichkeit gewiss nicht, wie sie Joh. Müller annimmt, indem er die Larve mit Gitterstäben für identisch mit dem von ihm im Jahre 1846 im Betreff der Metamorphose beobachteten Pluteus hält. Um die Verschiedenheiten beider Formen zu erkennen, rathe ich, die Fig. 2 (Taf. XII), welche die Larve mit Gitterstäben und Seitenarmen darstellt, mit dem auf der Fig. 3 (Taf. V) abgebildeten Pluteus paradoxus zu vergleichen. Es wird gewiss auffallen, dass die Arme, sowie der untere Theil des Körpers bei der zuletzt erwähnten Larve eine viel grössere Breite haben, als bei dem Pluteus mit Gitterstäben, ferner dass am konischen unteren Körpertheile des Pluteus paradoxus keineswegs diejenigen beiden Abschnitte zu unterscheiden sind, welche bei der anderen Art durch alle Stadien hindurch (man vergl. die Fig. 1, 2, 3 der Taf. XII B) verfolgt werden können.

Wenn wir nunmehr zur näheren Betrachtung des auf der Fig. 2 (Taf. XII B.) abgebildeten Stadiums übergehen wollen, so muss ich zunächst bemerken, dass man am Kalkskelete desselben einige für die Erkenntniss der Larvenart wichtige Merkmalen unterscheiden kann. Die gitterförmigen Kalkstäbe der grossen Seitenarme sind jetzt doppelt geworden, so dass wir in jedem Arme ein System von zwei ganz gleichen, unter einem Winkel zu einander stehenden und am Berührungsrande sich verbindenden Kalkplatten unterscheiden. Dieses Verhältniss ist auf der Fig. 2 a (Taf. XII) unter einer stärkeren Vergrösserung abgebildet. Die angegebene Eigenthümlichkeit kann auch dazu benutzt werden, um den Unterschied zwischen den Gitterstäben der Ophiuridenlarven und denen der Spatangoidlarven (man vergl. die siebente Abhandlung über die Metamorphose der Echinodermen von Joh. Müller) aufzustellen.

Im Betreff der inneren Weichtheile unserer Larve will ich bemerken, dass sie durch-

1) Ueber die Larven und die Metamorphose der Ophiuren und Seeigel. In den Abhandlungen der Berliner Akademie der Wissenschaften 1846, p, 274 ff.

2) Ich muss hier bemerken, dass ich diesen Namen nur für diese Art, nicht für den früher im Archiv für Anat. u. Phys. 1846 von Joh. Müller beschriebenen Pluteus behalten werde.

aus mit demjenigen übereinstimmen, was auch die anderen pluteusförmigen Ophiuridenlarven zeigen, so dass ich für überflüssig halte, die einzelnen Theile hier noch einmal zu beschreiben.

Das späteste von mir gesehene Stadium (Taf. XII, Fig. 3) zeigt dagegen einige Abweichungen im inneren Bau, welche einer näheren Betrachtung werth sind. Während die Organisation der Verdauungsorgane, sowie die sogenannten Hohlkehlen nichts Besonderes darbieten, erscheinen die sogenannten Palmen (d. h. eigentlich die Anlagen der Längswassergefässe nebst je fünf Blindschläuchen der künftigen Ambulaclarfüsschen) nebst der sie umgebenden Epidermoidalverdickung in ihren topographischen Beziehungen folgerdermassen angeordnet. Während zwei Palmen dicht neben dem Munde (also an einem Orte, welcher bei Pluteus paradoxus auf dem entsprechenden, auf Fig. 12 [Taf. VII A] abgebildeten Stadium noch von den Palmen sehr entfernt ist) ihre Lage finden, so dass sie eigentlich als dem sogenannten hinteren Schirm von Joh. Müller angehörend betrachtet werden müssen, lagern sich die übrigen drei Palmen unmittelbar unter der beträchtlich verdickten Subumbrella, und zwar in der Weise, dass die mittlere von den drei Palmen unter die Mundöffnung zu liegen kommt. Die ganze Anlage der Bauchfläche der künftigen Ophiuride bildet dabei eine Art Viereck, in welchem die Mundöffnung noch keine centrale (wie es später der Fall sein soll), sondern eine etwas supercentrale Stellung einnimmt.

In Folge der hervorgehobenen Nachbarschaft von drei Palmen mit der Mundöffnung, resp. mit dem Oesophagus, muss natürlich das Umwachsen des letzteren im grössten Theile schon erfolgt sein. Bei Pluteus bimaculatus geschieht das, wie ich bereits am betreffenden Ort dargestellt habe, viel später, indem die Palmen dieser Larve sich mehr dem vorderen, als dem hinteren Schirme anschliessen und in einer, in Breite ausgezogenen Reihe sich anordnend weiter vom Oesophagus zu liegen kommen.

Während so die der Bauchfläche angehörenden Theile der Ophiuridenlarve mit gitterförmigen Kalkstäben so früh zu ihrer radiären Anordnung gelangen, behalten die Rückentheile derselben, nämlich die fünf «Hohlkehlen» noch ihre ursprüngliche Lage, woraus eine Ungleichheit in der Entwickelung beider Körperflächen zu ersehen ist.

Die äussere Form des in Bezug auf die inneren Theile beschriebenen Stadiums verändert sich insofern, als der ganze Körper mit allen seinen Armen eine mehr kegelförmige Gestalt annimmt, wobei auch die grossen Seitenarme nicht mehr gekrümmt, wie bei der jüngeren Larve, sondern gerade ausgestreckt (vielleicht wegen der grösseren Starrheit der Kalkstäbe) erscheinen.

Die Weiterbildung des provisorischen Kalkskeletes (zur Zeit wenn das definitive Skelet bereits in den Hohlkehlen erschienen ist) offenbart sich in dem Hervortreten einzelner kurzer Kalkstäbe zwischen den gegitterten Platten der grossen Seitenarme und den Stäben der Arme des vorderen Schirms einerseits, ferner zwischen dem Stabe des Rumpfes und den beiden oben erwähnten Armstäben. In Bezug auf alle nicht gegitterten und nicht zu kurzen Kalkstäbe muss bemerkt werden, dass sie mit einer Menge abwechselnd gegen einander stehenden Zähne besetzt erscheinen.

Die letzteren Stadien der Metamorphose unserer Larve mit gitterförmigen Kalkstäben sind mir nicht vorgekommen. Nach allem mir über die Metamorphose der Ophiuriden Bekanntem will ich als Vermuthung aussprechen, dass die relative Lage des Sterns zum provisorischen Skelet hier eine ähnliche wie bei Pluteus von Ophiotrix fragilis sein wird.

Die andere Ophiuridenlarve, über welche ich hier berichten will, ist mir nur zwei Mal in Spezia vorgekommen. Sie zeichnet sich vor Allem dadurch aus, dass sie, zur Zeit wenn der Oesophagus von der Anlage des Wassergefässsystems bereits theilweise umgeben wird, nur zwei kleine Seitenarme und Rudimente der Arme des hinteren Schirms (welcher hier gar nicht als solcher auftritt) besitzt. Diese Larve stellt uns gewissermassen ein Mittelglied zwischen der Entwickelung der Amphiura squammata und der gewöhnlichen Pluteusmetamorphose dar. Bevor ich aber zur näheren Beschreibung dieser Larve übergehe, will ich zuerst darauf hinweisen, dass sie mit dem «braunen Ophiur-Pluteus» von Müller[1]) und mit der von Claparède beschriebenen Echinodermenlarve[2]) nahe verwandt ist. Unter verschiedenen von Joh. Müller abgebildeten Exemplaren des braunen Pluteus ist ein durch ein ganz ähnliches Skelet wie bei der Larve von Spezia ausgezeichnet. Da aber die Skeletform aller seiner Exemplare verschieden ist, und da ausserdem keine näheren Angaben über den braunen Pluteus vorliegen, so kann man einstweilen noch nichts Entschiedenes in Bezug auf seine Zusammengehörigkeit weder mit der von Claparède beschriebenen Larve, noch mit dem Pluteus von Spezia sagen. Eine Identität des letzteren mit der Claparède'schen Larve kann desshalb nicht angenommen werden, weil bei dieser das Skelet viel einfacher und die Seitenarme viel kleiner sind; die Entwickelungsstufen sind dagegen bei beiden ziemlich nahe; der Pluteus von Spezia ist etwas älter als die Claparède'sche Larve von St. Vaast.

Nach den beigegebenen zwei Abbildungen (Taf. XII B, Fig. 4, 5), welche den Pluteus von Spezia vom Rücken und vom Bauche darstellen, kann man sich leicht einen Begriff über die äussere Form der Larve machen. Die Epidermis, ohne eine zusammenhängende longitudinale Schnur zu bilden, verdickt sich an manchen Stellen, welche mit langen Wimperhaaren besetzt erscheinen. Auf der Bauchfläche bildet sie einen queren Wulst, welcher wohl als Anlage des sogenannten vorderen Schirms anzusehen ist. Was den näheren Bau der Epidermis betrifft, so ist sie aus kleinen polygonalen Zellen zusammengesetzt, an deren Peripherie sich viele Körnchen befinden. Unter derselben liegt eine so grosse Menge hellbraun gefärbter Cutiszellen (die Epidermis erscheint auch bräunlich), dass die ganze Leibeshöhle der Larve davon ausgefüllt wird. Dabei wird sich von selbst verstehen, weshalb diese Zellen nicht die sternförmigen Figuren der sonstigen Cutiszellen der Echinodermenlarven annehmen. Das Kalkskelet (Taf. XII B, Fig. 5 a) erscheint in Form von zwei langen Stäben, welche vor ihrer

1) Ueber die Ohpiurenlarven des Adriatischen Meeres. 1852, p. 20 Taf. VI, Fig. 1—5.

2) Beobachtungen über Anatomie und Entwickelungsgeschichte wirbelloser Thiere. 1863. p. 7, 8. Taf. I. Fig. 11. und 12.

Mitte mit zwei kurzen Ausläufern versehen sind, die man den Kalkstäben der Arme des vorderen und hinteren Schirmes anderer Ophiuridenlarven parallelisiren kann. Ausserdem ist der lange Kalkstab an seinem unteren Ende noch mit drei spitzen Fortsätzen bewaffnet.

Von den Verdauungsorganen (deren Lage die gewöhnliche ist) kann man einen Mund, Oesophagus, einen röthlich gefärbten Magen und einen Enddarm unterscheiden. Neben denselben befinden sich die für «laterale Scheiben» zu haltenden Körper (Fig. 4 d^1 d^2) und die fünf grossen Säcke, welche die gesammte Anlage des Wassergefässsystems darstellen. Einen Rückenporus habe ich nicht wahrgenommen, aber an dessen Stelle war eine braune Platte vorhanden (welche vielleicht auch durchbohrt sein konnte). Die fünf Blindsäcke bildeten einen Bogen und nahmen eine solche Lage an, dass sie den Oesophagus theilweise umgaben. Auffallend dick waren die Wandungen der Blindschläuche, deren innere Höhle in Form einer Längsspalte erschien.

Es ist gewiss, dass die beschriebene Larve sich im Aeusseren nicht viel mehr entwickeln kann, indem die inneren, die eigentliche Metamorphose vorbereitenden Theile (namentlich die Anlage des Wassergefässsystems) bereits ziemlich weit in ihrer Entwickelung fortgeschritten waren. Wahrscheinlich sind die späteren Stadien unserer Larve sehr ähnlich denen des von Müller in Nizza aufgefundenen braunen Pluteus mit dem Stern und mit nur zwei Armen.

Metamorphose einer Asteride.

Hierzu Taf. XI, XII, A.

Obwohl die Verwandlung der Bipinnarien und Brachiolarien in Asteriden mehrfach von ausgezeichneten Forschern beobachtet worden ist, so besitzt doch die Wissenschaft noch keine befriedigende Antwort auf manche wichtige Fragen. Man weiss zum Beispiel noch nicht hinreichend, aus welchen Bestandtheilen der Larve diejenigen Organe des Sternes entstehen, welche nicht unmittelbar «aus der Larve in das definitive Thier hinübergenommen werden», wie z. B. das sogenannte Perisom.

Nachdem Bipinnaria asterigera von Sars entdeckt worden war, haben sich Koren und Danielsen[1]) und dann besonders Joh. Müller[2]) mit der Verwandlung dieser Larvenform beschäftigt. Der letztgenannte Forscher beschrieb noch zwei andere Bipinnariaarten und machte die Entdeckung einer eigenthümlichen Asteridenlarve — Brachiolaria.

Joh. Müller, welcher überhaupt mehr den äusseren Momenten der Metamorphose, als der Entwickelung innerer Organe seine Aufmerksamkeit geschenkt hat, glaubte sicher

---

1) Annales des sciences naturelles. 1847, p 347.

2) Ueber die Larven und die Metamorphose der Echinodermen. 2-te Abhandlung. 1849 (Abhandl. der K. Akad. zu Berlin. i. J. 1848.). — Ueber die Larven und die Metamorphose der Holothurien und Asterien. 1850 (Abhandl. d. K. Akad. zu Berlin a. d. J. 1849). — Ueber die Larven und die Metamorphose der Echinodermen. 4-te Abhandl. (Abh. d. K. Akad. zu Berlin a. d. J. 1850.)

gestellt zu haben, dass der Seestern in einem Theile des Larvenkörpers angelegt wird, aus welchem er blos die Verdauungs- und die Wassergefässorgane in sich hinübernimmt, den übrigen Larvenkörper aber abwirft. Gegen diese Auffassung ist neuerdings Alex. Agassiz aufgetreten, der in seiner ausgezeichneten Arbeit über die Entwickelung von Asteracantion aus Brachiolaria[1]) nachwies, dass sich die ganze Larve in den Stern verwandelt, wobei auch deren verschiedene Körperanhänge benutzt werden. Da dieser Forscher einige für die allgemeine Entwickelungsgeschichte der Echinodermen wichtige Fragen nicht ganz befriedigend (wie z. B. über die Bildung der skeletgebenden Schicht) oder auch gar nicht beantwortet hat, so musste ich denselben Gegenstand noch einmal einer Untersuchung unterwerfen. Ich habe früher in Messina, sowie in Triest einige Stadien beobachtet, wobei ich zunächst die Angaben von Alex. Agassiz über die erste Bildung des Wassergefässsystems bestätigen konnte. Ein viel reicheres Material habe ich in diesem Jahre in Spezia gefunden, was mich in den Stand gesetzt hat, einige fraglichen Punkte möglichst genau zu untersuchen.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen wende ich mich nun zur Darstellung der von mir beobachteten Thatsachen. Ich beginne mit einem solchen Stadium, wo die bereits symmetrische Larve, mit einem Mund und After versehen, frei herumschwimmt (Taf. XI, Fig. 1). Im Innern derselben ist ein gerader Nahrungskanal und zwei neben ihm liegende blindsackförmige Taschen zu unterscheiden, welche die Anlage des Wassergefässsystems und mancher anderen, später zu besprechenden Organe darstellen. Die äussere Körperwand der Larve wird von einer dicken Epidermis gebildet; sie umgiebt die Leibeshöhle von aussen, in deren Innern sich eine Menge Cutiszellen befinden, welche auf der Oberfläche des vorderen Theiles des Verdauungsapparates und der beiden Blindsäcke ihren Ursprung nehmen. Die Entstehung der eben erwähnten Organe aus der Darmanlage, wie das Alex. Agassiz angiebt, habe ich mehrmals beobachten können.

Die beschriebene kleine Larve verwandelt sich in eine Bipinnaria, welche, so viel ich weiss, bisher noch nicht in die Wissenschaft eingeführt worden ist. Sie ist zwar der Müller'schen Bipinnaria von Triest[2]) sehr ähnlich, aber nicht ganz farblos wie diese, sondern an der Wimperschnur durch ein diffuses braunes Pigment ausgezeichnet. Sie ist auch grösser als die Müller'sche Triester Bipinnaria, welche ich ausser Triest auch in Spezia beobachtet habe. (Ein Stadium dieser Larve habe ich auf der Fig. 4. Taf. XI abgebildet.)

Das zweite Stadium unserer Larve (Taf. XI, Fig. 2) charakterisirt sich in Bezug auf die innere Organisation dadurch, dass sich die beiden seitlichen Schläuche vom Darmapparat vollkommen ablösen und dabei an Länge bedeutend zunehmen. Der linke Schlauch bekommt jetzt schon einen sehr deutlichen Rückenporus. Ich will weder an diesem, noch an den zunächst weiteren Stadien mich in die Beschreibung der äusseren Körperveränderung der Larve einlassen, da wir das Alles in der sorgfältigen Arbeit von Alex. Agassiz aus-

1) Embryology of the Starfish in Contributions to the natural history of the United States, Bd. V.

2) Ueber die Larven und die Metamorphose der Echinodermen. Vierte Abhandlung. 1852, p. 31. Taf. IV, V.

führlich angegeben finden. Ich will hier nur Einiges über die Benennung der beiden Flächen der Larve bemerken. Bei der Larve Fig. 1 (Taf. XI) wird man als Bauch diejenige Fläche bezeichnen müssen, welche sich von der oberen Körperhöhle bis zum After erstreckt. Bei weiter entwickelten Larven dagegen, wo der After durch eine Umbiegung des Rückens eine andere Stellung eingenommen hat, bezeichnet man mit dem Namen Bauchfläche die ganze Mund und After tragende Fläche vom oberen bis zum unteren Körperpole. Da nun (wie es leicht zu beweisen ist) die Lageveränderung des Afters ein in Folge des stärkeren Wachsthums des Rückens stattfindender Vorgang ist, so versteht sich von selbst, dass man mit dem Namen Rückenfläche zwei Dinge bezeichnet. Indem die genaue Feststellung der Begriffe über die Flächen der Larve insofern von Bedeutung ist, als man sie zum Behufe der Vergleichung der topographischen Verhältnisse des definitiven Thieres benutzt, so muss man, glaube ich, als Stützpunkt bei der Flächenbestimmung die Lage des Mundes und Afters in Betracht nehmen. Die kleinere Fläche zwischen den beiden Oeffnungen des Verdauungstractus müssen wir bei den Echinodermenlarven als die Bauchfläche, den grösseren gekrümmten Raum dagegen, welcher dem Bauche entgegengesetzt ist, als Rückenfläche ansehen. Dieser Auffassung wird die gewöhnliche Bezeichnung der Flächen bei den jungen Echinodermenlarven mit Terminalafter entsprechen, und ebenso sehen wir, dass sie wenigstens grösstentheils in die entsprechenden Flächen des radiären Thieres übergehen. Bei der gewöhnlichen Auffassung dagegen, wo alles, was bis zum unteren Pole reicht und was zugleich auf der den Mund tragenden Fläche sich befindet, als Bauchfläche benannt wird, wird wohl eine Analogie (oder sogenannte Homologie) mit den späteren Stadien schwer festzustellen sein.

Kehren wir nunmehr zur Betrachtung der jungen Bipinnarien zurück. Es ist vor Allem zu bemerken, dass die sogenannten lateralen Scheiben, welche bei Auricularia und Pluteus niemals vermisst werden, bei Bipinnaria und Brachiolaria dagegen nie zu ihrer Ausbildung kommen. Es giebt indessen auch bei diesen beiden Larvenformen solche Theile, welche den lateralen Scheiben vollkommen entsprechen, und zwar der rechte neben dem Magen liegende Blindschlauch, ferner der untere Theil des linken mit dem Rückenporus versehenen Schlauches. Der Beweis dafür wird im Laufe der Darstellung geliefert.

Bei weiterer Entwickelung unserer Larve, zur Zeit als sie die charakteristische Bipinnariaform bereits angenommen hat, sehen wir etwa folgende Veränderungen. Die Verdauungsorgane differenziren sich scharf in den muskelreichen Oesophagus, den Magen und den Mastdarm. Die beiden früher gleich grossen neben dem Magen liegenden Schläuche zeigen in ihrer weiteren Entwickelung erhebliche Unterschiede. Während der linke (durch den Rückenporus ausmündende) Schlauch zu einem grossen und geräumigen Körper wird, so dass sein oberes Ende beinahe bis zum Ende des Oesophagus reicht (Taf. XI, Fig. 3), verwandelt sich dagegen der kleinere rechte Schlauch in ein plattes dicht auf dem Magen liegendes Gebilde, dessen innere Höhle ganz ausserordentlich klein wird. Auf dem Magen, sowie auf der Oberfläche der beiden Schläuche sammeln sich während der zu beschrei-

benden Periode einige Cutiszellen, welche ebenso wie bei so vielen anderen Echinodermenlarven bewegungsfähig und desshalb mit protoplasmatischen Ausläufern versehen sind.

Bei allen von mir beobachteten Bipinnarien konnte ich Körperbiegungen wahrnehmen, welche durch die Contraction eigenthümlicher Muskeln verursacht waren. Die letzteren (deren Anordnung bei allen Individuen ziemlich dieselbe ist) erscheinen in Form feiner einfacher und verästelter Fasern, welche sich mit beiden Enden der Epidermis inseriren (Taf. XI, Fig. 4). Im Verlaufe mancher Muskelfasern sind Zellen vorhanden, deren Form überhaupt verschieden ist. Alle Muskelfasern sammeln sich in zwei Hauptbündel an, welche mit ihrem oberen Ende sich der Epidermis des vorderen Zipfels inseriren, während ihr unteres Ende kaum über die äquatoriale Mittellinie des Körpers hinabsteigt[1]). Was schliesslich die Epidermis unserer Bipinnaria betrifft, so ist an ihr ausser den die longitudinale Wimperschnur darstellenden Vedickungen noch eine solche am unteren Körperende zu beobachten; an dieser Stelle verlängern sich auch die Wimperhaare wie an der Wimperschnur. Die Zellen, aus welchen die Epidermis zusammengesetzt ist, erscheinen in Form polygonaler, mit grossen wasserhellen Kernen und punktförmigen Kernkörperchen versehener Gebilde. (Taf. XI, Fig. 4 A.)

Die schon angedeutete Erscheinung, nämlich die Ansammlung der wandernden Cutiszellen auf der Oberfläche des Magens, resp. auf der der ihn theilweise bedeckenden Schläuche (besonders auf dem linken Schlauche) fährt nun weiter fort, so dass sich auf dem bezeichneten Orte ein langer (bis zum Rückenporus reichender) bandförmiger Cutis-Streifen bildet, während der übrige Körper jetzt sehr arm an Cutiszellen wird. Dieser Streifen ist insofern von grosser Bedeutung, als er die erste compakte und geformte Anlage des sogenannten Perisoms, d. h. der Cutis des Seesterns, repräsentirt. Er stellt also diese berühmte «Echinodermanlage» oder «Kappe» im Innern der bilateralen Larve dar, welche sich nach Müller aus der Umgebung des Magens, oder nach Alex. Agassiz aus dem Wassergefässsystem bilden soll. Wie wir eben gesehn haben, ist das also weiter nichts als eine Ansammlung von Cutiszellen der Larve, welche direkt in die Cutis (und nur in sie) des definitiven Thieres übergeht. Wenn wir auf den Ursprung dieses Gewebes zurückblicken wollen, so sehen wir, dass es (wie es oben hervorgehoben wurde) ebenso vom Magen, als von der Anlage des Wassergefässsystems und der den lateralen Körper entsprechenden Organe gebildet wird.

Der Cutisverdickung parallel gehend, nimmt auch die Epidermis auf der entsprechenden Stelle an Dicke zu, wie es beiläufig schon hervorgehoben wurde. Gleich darauf kommen die ersten Kalkgebilde zum Vorschein, welche sich bekanntermassen in eine Reihe zusammen gruppiren. Um dieselbe Zeit findet das Ueberwachsen des Magens von den beiden neben ihm gelegenen Schläuchen statt, so dass wir dadurch ungefähr dasselbe Verhältniss wie z. B. bei Auricularia wiederfinden. Dadurch ebenso wie durch andere weiter zu erörternde

1) Ich muss hier bemerken, dass das die einzigen echten (sich wirklich contrahirenden) Muskelfasern sind, welche ich nur im Körper der Echinodermenlarven, abgesehen natürlich von den Muskeln des Darmes, auffinden konnte.

Verhältnisse sehe ich mich genöthigt, den rechten neben dem Magen liegenden (und ihn bis zur Hälfte bedeckenden) Schlauch, sowie den unteren Theil des grösseren linken Schlauches für die echten Homologa der sogenannten lateralen Scheiben zu halten. Ich kann nicht die Ansicht von Alex. Agassiz theilen, welcher die beiden Schläuche schlechtweg als Wassergefässsystem deutet, indem sich das gesammte Wassergefässsystem (d. h. der Ringkanal mit den Poli'schen Blasen, sowie die Längskanäle nebst den Ambulacralblindschläuchen) blos aus einem kleinen Theile des linken Schlauches bilden. Wie es auf der Fig. 5 (Taf. VI) abgebildet ist und wie es auch viel früher Joh. Müller beobachtete, schnürt sich ein blasenförmiger Abschnitt vom linken Schlauche ab und verwandelt sich bald darauf in ein rosettenförmiges fünflappiges Gebilde. Dieses letztere stellt nunmehr die eigentliche Anlage des Wassergefässsystems dar, welche sich, wie wir unten sehen werden, ganz von dem entsprechenden Gebilde der Holothurioideen- und Ophiuridenlarven abweichend verhält.

Sofort nach der Differenzirung der fünflappigen Anlage (Taf. XI, Fig. 6) beginnt die Verrückung des Magens, resp. der ihn umgebenden Theile auf die linke Seite, weshalb denn der untere Theil des Bipinnariakörpers seine früher vollkommene bilaterale Symmetrie verliert. Die Skeletbildung schreitet unterdessen fort, so dass es nicht blos das Armskelet, sondern auch die Madreporenplatte anlegt.

Gleichen Schritt mit der Lageveränderung der Eingeweide haltend, kommt eine ähnliche Erscheinung im Bereiche der Haut des unteren Körperabschnittes vor. Die früher vertical gestandene verdickte Cutisplatte nebst den in sie eingeschlossenen Skeletstücken nimmt jetzt eine andere Stellung an, indem sie mit der Verticalebene einen Winkel von etwa 25° bildet. Die Epidermoidalverdickung verändert sich dabei in der Weise, dass sich an ihr einzelne Hervorragungen bilden, welche in fünf Gruppen vertheilt werden. Diese letzteren stellen nun die erste Andeutung des Rückentheiles der Arme dar. In Bezug auf die topographische Lage derselben ist zu bemerken, dass drei Armanlagen auf der sogenannten Bauchfläche, d. h. auf dem auf den Bauch gekrümmten Theile des Rückens, die beiden übrigen dagegen auf dem echten Rücken sich befinden.

In Betreff der inneren Organe muss bemerkt werden, dass der rechte Schlauch sich mit dem unteren (auf dem Magen liegenden) Theile des linken in ein zusammenhängendes Ganze vereinigt, welches nunmehr zwei durch eine ziemlich geräumige Höhle getrennte, den Magen umschliessende Membranen bildet. (Taf. XI, Fig. 7, 8). Es wird wohl kaum einer weitläufigen Auseinandersetzung bedürfen, um die vollkommene Analogie zwischen diesem Vorgange und dem bei Auricularia ausführlich beschriebenen Zusammenwachsen der beiden lateralen Scheiben festzustellen. Während sich die untere Membran dicht an den Magen anlegt, entfernt sich dagegen die andere von demselben ziemlich beträchtlich, so dass dazwischen ein grosser Raum (die «Leibeshöhle» des definitiven Thieres) wahrgenommen wird (Taf. XI, Fig. 8). In Bezug auf die äussere der beiden erwähnten Membranen muss bemerkt werden, dass sie sich in der Weise zu der rosettenförmigen Wassergefässanlage verhält, dass die letztere seitlich von derselben umgeben wird. Die An-

lage des Wassergefässsystems ist in eine Einbuchtung der äusseren den Magen umgebenden Membran eingeschlossen, wie es Fig. 7 (Taf. XI) versinnlicht. In dem Zwischenraume zwischen der rosettenförmigen Anlage und der mehrmals erwähnten äusseren Membran sammeln sich die rund gewordenen Cutiszellen, welche hier eine zusammenhängende Schicht bilden und wie sonst zur Bildung des Skeletes verwendet werden. Von dem letzteren entstehen am betreffenden Orte nur die ersten Spuren in Form kleiner dreispitziger Figuren.

Die Lageveränderung des unteren Körpertheils (nebst den darin eingeschlossenen Eingeweiden) schreitet in der angegebenen Richtung allmählich fort, so dass derselbe ungefähr eine horizontale Stellung bekommt. Der breite bandförmige Cutisstreifen, in welchem jetzt ein complicirtes Kalknetz liegt (Taf. XI, Fig. 9), bekommt nunmehr sammt der vielhöckerig gewordenen Epidermoidalverdickung die für den Seestern charakteristische Form. Dicht unter der Cutis legt sich die äussere den Magen nebst anderen Organen umgebende Membran an, in welcher jetzt deutliche contractile Radialmuskelfasern wahrgenommen werden. Der Magen sammt dem Darme nimmt eine entsprechende Lagerung an, wobei sich der erstere merklich erweitert. Auf der gesammten Oberfläche dieser beiden Organe lässt sich deutlich eine dünne Membran unterscheiden, welche einen peritonealen Ueberzug über den Verdauungsorganen darstellt. Diese Membran ist die innere von den beiden aus den verwachsenen seitlichen (den lateralen Scheiben entsprechenden) Schläuchen enstandene Hülle.

Wenn in Bezug auf die Bildung aller beschriebenen Theile eine auffallende Analogie mit den bei Aricularia und bei Ophiuriden oben beschriebenen Verhältnissen herrscht, so finden wir Anderes in Betreff der Anlage des Wassergefässsystems. Hier, wie dort, bildet sie sich freilich aus einem vollkommen homologen Urgebilde; in beiden Fällen steht sie in genetischer Beziehung zu den sogenannten lateralen Scheiben, oder diese substituirenden Schläuchen. Weiter reicht aber die Analogie nicht. Während wir bei Auricularia, übereinstimmend mit allen Ophiuriden, die ursprünglich sackförmige Anlage des Wassergefässsystems eine ungefähr hufeisenartige Gestalt annehmen und später den Oesophagus umwachsen sahen, finden wir hier als constantes Verhältniss das Fortbleiben der rosettenförmigen Anlage in ihrer ursprünglichen Gestalt. Es findet bei Bipinnaria weder ein Umwachsen, noch irgend ein anderes Verhältniss zwischen der rosettenförmigen Anlage und dem Oesophagus der Larve statt. In dieser Beziehung gleichen die Asteriden nur den Echinoideen unter den Echinodermen, bei welchen also das von Müller für alle Klassen in Anspruch genommene Verhältniss obwaltet. Denn dasselbe ist nothwendig mit einer Neubildung der Schlundröhre verbunden, was bis jetzt für den gesammten Echinodermentypus als Regel galt.

Während aller beschriebenen Entwickelungsvorgänge behält der Vordertheil des Larvenkörpers sammt dem Oesophagus und dem dicht neben ihm liegenden unpaaren Schlauche (welcher den oberen Abschnitt des grossen linken, das Wassergefässsystem liefernden Schlauchs darstellt) alle ursprünglichen Eigenschaften. Er verhält sich dabei überhaupt überraschend passiv. Erst später fängt er an sich zu verändern, aber diese Veränderungen bestehen grösstentheils in der Rückbildung der inneren Theile.

Um die Beschreibung der betreffenden Stadien zu vervollständigen, muss ich noch bemerken, dass, ungeachtet aller Lageveränderungen der Larventheile, der Rückenporus des anliegenden Wassergefässsystems seine ursprüngliche topographische Stellung ganz unverändert behält.

In Folge der fortschreitenden Lageveränderung des unteren Körpertheils nimmt dieser nunmehr eine ganz horizontale Stellung an, wobei die beiden extremen Armanlagen so nahe an einander kommen, dass der genannte Körpertheil eine fertige Sternform erhält. Von diesem Momente an fängt auch der vordere Theil des Bipinnariakörpers an sich zu verändern. Er zieht sich im Ganzen stark zusammen, wobei seine frühere Durchsichtigkeit verloren geht. Die einzelnen Wimperschnurwindungen nehmen jetzt viel schärfere Formen an, obwohl sie dabei keineswegs an Regelmässigkeit in der Anordnung gewinnen. Die Farbe der Wimperschnur wird jetzt viel dunkler, was sich theilweise durch die Bildung einer Menge brauner Körperchen im Innern der Larve erklären lässt. Der unpaare Schlauch verschwindet, während der Oesophagus noch eine Zeitlang wahrgenommen wird (Taf. XI, Fig. 9).

Die Grössenabnahme des vorderen Körpertheils der Larve geht nun rasch vor sich. Es gleichen sich mehrere Ausbuchtungen an demselben (die früheren Windungen der Wimperschnur) aus, die longitudinale Wimperschnur verschwindet, und das Ganze verwandelt sich schliesslich in fünf ungleich grosse Massen, welche den sternförmigen Untertheil von oben bedecken (Taf. XI, Fig. 10). Obwohl man keine Spur der früheren Schlundröhre mehr findet, so bleibt doch die ursprüngliche Eingangsöffnung (Mund) da, welche nunmehr eine beinahe centrale Stellung einnimmt. Unter den fünf lappenförmigen Massen lässt sich auch der oberste, über dem Munde früher gelegene Abschnitt leicht erkennen.

Bei weiterer Entwickelung breitet sich nun die in fünf (welche Zahl übrigens nicht ganz constant ist) Lappen getheilte Masse auf dem sternförmigen Körper aus, einen Ueberzug auf der Oberfläche der Anlage des Wassergefässsystems darstellend (Taf. XI, Fig. 11). Wie das zuletzt genannte Gebilde zwischen den Magen und den Hautüberzug zu liegen kommt, ist leicht begreiflich, indem die rosettenförmige Anlage, ebenso wie der ganze untere Körpertheil ihre ursprüngliche verticale Form in eine horizontale umtauschen.

Während der letzteren Verwandlungsstadien verändert sich die innere Organisation insofern, als sich jeder der fünf Lappen seinerseits in fünf kleinere fingerförmige Blindschläuche theilt, ferner insofern, als der Magen eine charakteristische fünflappige Form bekommt und dabei ziemlich platt wird. Ungefähr um dieselbe Zeit verschwindet der Mastdarm sammt dem After, ein Vorgang, welchen ich ebensowenig wie die Neubildung der Schlundröhre direkt beobachten konnte. Bald nach dem zuletzt beschriebenen Stadium differenzirt sich ein Theil der die Wassergefässanlage überziehenden Masse (welche, wie wir gesehen haben, aus dem oberen Körpertheile der Larve hervorgegangen ist) in den Hautüberzug der sich nunmehr herausstreckenden Füsschen, während aus dem anderen Theile derselben, soweit man das nur beobachten kann, sich das Nervensystem herausbildet.

Der junge Seestern, dessen allmähliche Bildung aus Bipinnaria ich beschrieben habe,

fängt nun an vermittelst seiner Füsschen langsam zu kriechen. Ich konnte ihn Wochen lang am Leben erhalten und dabei einige Veränderungen beobachten, welche aber im Ganzen nur sehr unwesentlich waren. Um sich einen Begriff von diesen letzten Entwickelungserscheinungen, sowie von den Eigenthümlichkeiten der kleinen Asteride zu machen, habe ich zwei Abbildungen derselben gegeben (Taf. XII A, Fig. 1, 2), welche nöthigenfalls bei der Bestimmung des Sternes zu Rathe gezogen werden könnten. Mir wollte die Bestimmung nicht gelingen. Der auffallende Mangel an After deutet auf Astropecten, Luidia oder Ctenodiscus hin; die Eigenthümlichkeiten der Stacheln passen aber dazu nur wenig.

Wenn man diesen Stern von oben (d. h. vom Rücken) betrachtet, so bemerkt man zunächst an ihm 45 Kalkstacheln, deren Grösse und Vertheilung einer streng durchgeführten Regel unterworfen sind. Auf einen jeden Radius kommen 9 Stacheln, von denen 4 (zwei grosse und ein Paar kleinere) dicht am äusseren Rande stehen; ein kleiner unpaarer Stachel bedeckt das unpaare Füsschen von oben. Es kommen dann noch zwei Paar kleinerer Stacheln, von denen eins hinter den grossen Stacheln eingelagert ist, während das andere viel weiter in centripetaler Richtung steht. (Man vergl. Taf, XII A, Fig. 1). Von den hervorragenden, dem Rücken angehörenden Theilen ist noch die gewölbte rundliche Madreporenplatte (Fig. 1, M) zu nennen, welche übrigens weder in ihrer Gestalt, noch in ihrer topographischen Lage eine Veränderung erlitten hat.

Die festen Theile bilden jetzt die Hauptsache in den Bedeckungen des Rückens; trotzdem aber werden alle der Cutis angehörenden Kalkgebilde noch von einer Epidermis überzogen, welche sogar an vielen Stellen mit Flimmerhaaren versehen ist.

Bei der Ansicht von der Bauchfläche treten besonders scharf die beweglichen Ambulacralfüsschen hervor, von denen wir zwei Paar und noch ein mittleres unpaares Füsschen unterscheiden. Dieses letztere steht in dem bekannten Zusammenhange mit dem Auge, welches in Form eines konischen pigmenthaltigen Körpers erscheint. Vorne sieht man an ihm noch ein ungefärbtes stark lichtbrechendes Körperchen, welches aber einstweilen noch einfach ist. Jedes der fünf Augen steht an der Spitze eines langen, aber schmalen Bandes, welches das sogenannte Ambulacralgehirn darstellt. Ausser diesem ist noch ein die Schlundröhre umgebender Nervenring zu unterscheiden. In Bezug auf den Bau des Nervensystems (Taf. XII, A, Fig. 2, A) habe ich die Bemerkung gemacht, dass an jedem Ambulacralgehirne eine longitudinale Furche (für eine innere Röhre kann ich sie, so weit meine Beobachtungen reichen, nicht halten) verläuft, welche mit dem zwischen dem Nervenring und dem Oesophagus sich befindenden Hohlraum zusammenhängt. Es folgt aus dem eben Gesagten, dass an dem Nervenringe selbst keine Furche vorhanden ist, was mit den Angaben von Semper über das Nervensystem der Holothurien vollkommen übereinstimmt. Die Kalkbildung ist auf der Bauchfläche weniger fortgeschritten, als auf dem Rücken; trotzdem aber sind die Anlagen der Wirbelstücke (deren erste Bildung noch viel früher zu sehen war) schon vorhanden.

Ueberblicken wir die auseinandergesetzten Verhältnisse, so sehen wir erstens, dass in Uebereinstimmung mit Alex. Agassiz, gegenüber den Ansichten von Joh. Müller u. A., der gesammte Körper der Larve sich in den Stern verwandelt. Ich weiss nicht, ob der erstgenannte Forscher einen direkten Uebergang der Bipinnariatheile in die entsprechenden Gebilde der Asteride, oder blos eine Resorption der Larventheile von dem sich bildenden Sterne annimmt. Sicher ist aber, dass das erste der Fall ist, und darin ist ein wesentlicher Unterschied in der Metamorphose der Asteriden und Ophiuriden zu sehen. Bei den letzteren ist das ganze bilaterale Skelet nebst den dieses umgebenden Hauttheilen als rein provisorisch zu betrachten, denn keins von diesen Gebilden wird unmittelbar, ohne vorhergehende Auflösung, in den Körper der Ophiuride aufgenommen. Deshalb sehen wir auch, dass manche Larvenorgane, wie z. B. einige Arme oder blos Skeletstücke derselben abfallen können, ohne dadurch die Weiterentwickelung der Ophiuride irgendwie zu beeinträchtigen. Die Metamorphose der Bipinnaria ist demnach ihrem Wesen nach am meisten mit der Verwandlung der Auricularia verwandt.

Der zweite Schluss, den wir aus den mitgetheilten Thatsachen ziehen dürfen, ist der, dass die beiden Hautschichten der Larve sich direkt in die entsprechenden Gebilde der definitiven Thierform verwandeln, ohne Dazwischenkommen einer Cutisbildung weder aus dem Magen, noch aus der Wassergefässanlage.

Die lateralen Scheiben sind bei Bipinnaria als solche nicht vorhanden; sie werden aber durch entsprechende Gebilde ersetzt, welche noch deutlicher wie sonst mit der Anlage des Wassergefässsystems in genetischer Beziehung stehen. Ursprünglich in doppelter Zahl vorhanden, verwachsen diese Homologa der lateralen Scheiben mit einander, um einen aus zwei Membranen bestehenden Schlauch zu erzeugen. Während die äussere dieser Membranen sich in die Muskelschicht des Körpers verwandelt, bildet die feinere innere Membran einen peritonealen Ueberzug über den Verdauungsorganen. Die zwischen den beiden Membranen liegende Höhle verwandelt sich in die sogenannte Leibeshöhle der Asteride, während die eigentliche Leibeshöhle der Larve allmählich zurücktritt. Aus den oben mitgetheilten Thatsachen kann man auch leicht ersehen, dass die neu gebildete Leibeshöhle an der rosettenförmigen Anlage des Wassergefässsystems ihre obere (bei solcher Stellung der Larve, wenn sie mit dem Munde nach oben, mit der sternförmigen Hautanlage dagegen nach unten gekehrt wird) Grenze erreicht, dass demnach das Wasssergefässsystem nebst den Wirbelanlagen und den den Bauch bedeckenden Weichtheilen ausser der sogenannten Leibeshöhle gelegen sind.

Das letzte, aus den mitgetheilten Beobachtungen zu ziehendes Resultat besteht darin, dass bei Bipinnaria die Anlage des Wassergefässsystems von Anfang an geschlossen ist, dass sie deshalb den Oesophagus nicht zu umwachsen braucht, um die ringförmige Gestalt anzunehmen. Bei diesem Verhalten muss natürlich ein neuer Oesophagus entstehen, welcher die Anlage des Wassergefässsystems, um in die definitive Beziehung zu ihr zu treten, durchbohren muss.

Metamorphose der Echinoideen[1]).

Hierzu Taf. VII B, VIII, IX A.

Die Hauptverschiedenheit der Echinoideen in ihrer Entwickelung besteht darin, dass bei ihnen die Haut des Seeigels, wenigstens ein Theil davon, sich innerhalb der Larvenhaut befindet, was bei keinem anderen Echinoderm der Fall ist. Während die äussere Körperbildung bei den aus Bipinnaria sich bildenden Asteriden ganz frei, oder wie bei Ophiuriden — in die glockenähnliche Höhle der Larve hervorragt, wird sie bei den Echinoideen sowohl wie bei Spatangiden noch von der Larvenhaut umgeben, wie es Joh. Müller zuerst festgestellt hat. (Mit dem Namen der äusseren Körperbedeckung wird hier übrigens nicht die ganze Haut des radiären Thieres, sondern blos ihr zuerst erscheinender Theil gemeint.) Da diese Eigenthümlichkeit gerade für meine Hauptfrage von grösster Bedeutung ist, so habe ich ihr während meines Aufenthaltes in Neapel und in Triest meine volle Aufmerksamkeit gewidmet.

In seiner ersten Abhandlung über die Metamorphose der Echinodermen constatirt Joh. Müller[2]) die Thatsache, dass das radiäre Thier sich aus einer Scheibe im Innern des Pluteuskörpers bildet, ferner, dass der bereits mit Stacheln versehene junge Seeigel sich innerhalb der Larvenhaut befindet. Bei Wiederholung seiner Beobachtungen im Jahre 1851 konnte der genannte Forscher sich davon überzeugen, dass die erwähnte Scheibe nicht die allererste Anlage des «Seeigels» sei, sondern dass als diese ein kleineres ringförmiges Gebilde, welches er mit dem Namen «Umbo» bezeichnete, aufzufassen ist[3]). Die angeführten Thatsachen bilden das Hauptresultat der Forschungen von Joh. Müller über die erste Bildung des Seeigels, zu denen er in seiner der Echinoideenmetamorphose speciell gewidmeten Abhandlung[4]) nur sehr wenig Neues (in Bezug auf diese Frage) hinzufügen konnte. Er glaubte damals, «dass die Beobachtungen über die Entwickelung und Metamorphose der Echinodermen schon so weit ausgeführt sind, dass diese Vorgänge jetzt vollständig bekannt sind», und beschränkte sich deshalb auf die Untersuchung der Gattung- und Artunterschiede verschiedener Larvenformen.

In der neueren Zeit ist eine Arbeit von Alex. Agassiz über unseren Gegenstand erschienen[5]), welche aber, trotzdem dass sie eine wichtige Entdeckung (nämlich die Bildung des sogenannten Umbo durch Einstülpung der Haut) enthält, noch manche Hauptfragen unaufgelöst gelassen hat.

---

1) Eine vorläufige Mittheiluug über diesen Gegenstand s. in meinen Entwickelungsgeschichtlichen Beiträgen a. a. O. p. 713—715.

2) Ueber die Larven und die Metamorphose der Ophiuren und Seeigel. 1848, p. 282 ff.

3) Ueber Larven und die Metamorphose der Echinodermen, 4-te Abhandluug. 1852, p. 20.

4) Ueber die Gattungen der Seeigellarven 1855.

5) On the Embryology of Echinoderms (From the Memoirs of the American Academy. Vol. IX). March 1864.

Meine eigenen Beobachtungen will ich in zwei Abschnitten behandeln; in dem ersteren werde ich über die eigentlichen Echinoideen, in dem anderen dagegen über Spatangoiden berichten.

I. Echinus lividus.

Obwohl ich bei dieser Art nicht die früheren Bildungsvorgänge der Wassergefässanlage, wie es Alex. Agassiz bei seinem Texopneustes drobachensis schildert, verfolgen konnte, so war ich doch im Stande, die Anlage mancher Gebilde bei viel jüngeren Larven zu finden, als das Joh. Müller thun konnte. Das auf der Fig. 1 (Taf. VII) abgebildete Stadium war überhaupt das erste, an welchem ich die erste Anlage des Wassergefässsystems und der lateralen Scheiben wahrzunehmen im Stande war. Das zuerst genannte Gebilde erscheint in Form einer langen sehr feinen Röhre (Fig. 1 da), welche neben dem Oesophagus auf der linken Seite desselben verläuft und zugleich auf dem Rücken der Larve nach aussen mündet. Das blinde Ende dieser Röhre erweist sich mit einem Haufen Zellen in Zusammenhange, welche nunmehr die Anlage der linken lateralen Scheibe darstellen.

Ich bin um so eher geneigt, die von Alex. Agassiz geäusserte Ansicht über die paarige Bildung der ersten, das künftige Wassergefässsystem nebst lateralen Scheiben repräsentirenden Anlage als vollkommen richtig zu bezeichnen, als ich selbst bei einer jungen Larve von Echinocidaris zwei gleiche Schläuche jederseits neben dem Oesophagus antraf. Leider fehlte es mir an Gelegenheit, die Zwischenstadien zu beobachten und somit mit eigenen Augen den Ursprung der Wassergefässanlage zu verfolgen.

Bei den Larven mit nur vier Armen, welche aber etwas älter als die auf Fig. 1 abgebildeten sind, findet man die Anlage des Wassergefässsystems mehr von der lateralen Scheibe als früher gesondert (Taf. VII, Fig. 2). Jetzt erweitert sich das blinde Ende des früher beschriebenen Röhrchens in der Weise, dass das ganze Gebilde eine retortenförmige Gestalt annimmt. Neben der bläschenförmigen Erweiterung der Wassergefässanlage befindet sich die nunmehr platt gewordene Lateralscheibe, welche sich dicht auf den Magen anlegt. Eine ganz ähnliche Platte ist zugleich auf der rechten Seite des Magens zu beobachten.

Die Weiterentwickelung der genannten Gebilde offenbart sich darin, dass das Bläschen der retortenförmigen Anlage allmählich grösser wird (Taf. VII, Fig. 3 v), während die Lateralscheibe die Gestalt einer dünnen lappenförmigen Platte annimmt. Erst bei den Larven mit sechs Armen (bei welchen die hinteren Seitenarme wenigstens in Form kurzer Stummel vorhanden sind) sehen wir die erste Spur der von Alex. Agassiz entdeckten Hauteinstülpung auftreten, welche, wie es unten gezeigt wird, eine sehr wichtige Rolle bei der Metamorphose spielt. Es bildet sich auf der äusseren Haut der Larve, in dem Zwischenraume zwischen dem vorderen Arm und dem hinteren Seitenarm der linken Seite eine Verdickung der Epidermis, welche sich allmählig einstülpt, wobei das ganze Hautgebilde eine Uhrglasform annimmt. Während dasselbe mit seiner gewölbten Fläche das Wassergefässbläschen berührt (Taf. XII, Fig. ep. ep.), erscheint es von aussen in Form einer breiten, aber nicht

tiefen Grube, welche eigentlich als der Umbo von Joh. Müller aufzufassen ist. Bald nach der Differenzirung dieser Epidermoidalbildung nimmt das Bläschen der Wassergefässsystemanlage an Grösse zu, wobei es sich in fünf, Anfangs undeutlich von einander geschiedene Lappen theilt (Taf. VII, Fig. 4, v).

Bei weiterer Entwickelung gehen die Veränderungen des Umbo (oder der Hauteinstülpung) ganz parallel mit denen des Wassergefässbläschens. Die beiden Gebilde dehnen sich in die Breite aus, wobei sie sich ganz dicht an einander legen und somit dasjenige Organ darstellen, welches Joh. Müller mit dem Namen «Seeigelscheibe» bezeichnet hat. Zu gleicher Zeit differenziren sich die fünf Lappen des Wassergefässbläschens viel deutlicher, als es früher der Fall war; sie erscheinen jetzt in Form langer fingerförmiger Blindschläuche, welche mit einander im Centrum der Scheibe zusammenstossen. Wir bekommen mit einem Worte das Bild, welches uns Joh. Müller auf der Fig. 7 Taf. VII seiner vierten Abhandlung über die Larven und die Metamosphose der Echinodermen lieferte.

Es ist nicht die ganze Hauteinstülpung, welche den Hauttheil der sogenannten Seeigelscheibe darstellt, sondern blos ein Abschnitt davon. Während ihrer Weiterbildung vertieft sich die ursprüngliche uhrglasförmige Einstülpung nicht unbedeutend in's Innere des Larvenkörpers, wobei sich an ihr zwei Partieen differenziren. Der nunmehr scheibenförmig gewordene Grund der Einstülpung verdickt sich sehr stark vor dem Randtheile derselben, welcher den Zusammenhang mit der äusseren Larvenepidermis vermittelt. Um die weitere Darstellung begreiflicher zu machen[1]), will ich sogleich bemerken, dass der verdickte Grund nichts anderes, als der Hauttheil der Seeigelscheibe ist, während die dünnen mit der äusseren Epidermis zusammenhängenden Seitenwandungen der primitiven Einstülpung zu einem amnionartigen Ueberzug werden. Noch begreiflicher wird die Sache, wenn man die Fig. 8 (Taf. VIII) ansieht. Sie betrifft ein etwas weiter entwickeltes Stadium, an welchem die einzelnen fünf Lappen der Wassergefässsystemanlage bereits in Form von Füsschenblindschläuchen hervorgesprosst sind, wobei der Epidermoidaltheil der Seeigelscheibe sich in einen Hautüberzug über jeden derselben verwandelt hat (Fig. 8 ep. ep.). Während also der verdickte Theil der ursprünglichen Einstülpung sich in fünf Abschnitte zerspalten hat, behält der dünne, mit der äusseren Larvenepidermis zusammenhängende Theil derselben seine früheren Eigenschaften als eine feine, die Füsschen von aussen bedeckende Membran (Fig. 8, am ep.). Der Zusammenhang dieser amnionartigen Hülle einerseits mit der Tentakelepidermis, anderseits aber mit der äusseren Bekleidung der Larve ist auf dem betreffenden Stadium sehr leicht festzustellen; besonders auffallend erscheint die zuletzt erwähnte Verbindung, indem man auf der Uebergangsstelle der äusseren Epidermis in die amnionartige Membran eine ziemlich grosse runde Oeffnung (Fig. 8, p. ep.) wahrnimmt, welche die frühere Einstülpungsöffnung darstellt. Die durch Einstülpung entstandene Höhle er-

1) Ich habe keine Abbildung von einem Zwischenstadium gegeben, weil die darauf bezüglichen Beobachtungen in Spezia zu einer Zeit gemacht wurden, als die Tafeln bereits bei dem Kupferstecher in Arbeit waren.

scheint jetzt keineswegs als solche, indem sie von den hervorwachsenden Tentakeln gänzlich erfüllt wird.

Was die sonstigen Eigenthümlichkeiten des auf der Fig. 8 (Taf. VIII) abgebildeten Stadiums betrifft, so muss ich vor Allem auf das Verwachsen der beiden lateralen Scheiben zu einem den Magen nebst Oesophagus umhüllenden Schlauch (Fig. 8, d^1, d^2) aufmerksam machen. Obwohl ich mich in diesem Falle von der Doppeltheit der umhüllenden Membran nicht überzeugen konnte, so spricht doch die Analogie mit allen übrigen Echinodermen zu sehr für die Existenz derselben. Es konnte ja die innere, überhaupt äusserst feine Membran (das Peritoneum) sehr leicht übersehen werden.

Bei weiterer Entwickelung findet ein starkes Längenwachsthum der fünf beschriebenen Füsschen statt, womit gleichzeitig auch die amnionartige Hülle an Umfang zunimmt (Taf. VIII, Fig. 9, am. ep.). Die durch Einstülpung entstandene Oeffnung (Fig 9, p, ep.) bleibt immer bestehen; auf späteren Stadien wird sie sogar bedeutend grösser, indem aus ihr die beweglichen Füsschen nach aussen hervorgestreckt werden. Gleichzeitig mit diesen Vorgängen macht auch die Differenzirung der Füsschen weitere Fortschritte, wobei in ihnen die erste Spur der Kalkskeletbildung auftritt. Die Kalkablagerung findet in Form kleiner dreispitziger Figuren statt und kommt im Innern einzelner zwischen der Epidermis und dem Wassergefässschlauche der Tentakeln liegender Zellen zum Vorschein, welche mit den in der Nachbarschaft liegenden Cutiszellen die grösste Aehnlichkeit haben (Fig. 9 c, cc).

Während der beschriebenen Veränderungen im Bereich der sogenannten Seeigelscheibe findet die Bildung von zwei Pedicellarien statt. Es entstehen auf der Oberfläche der Larve zwei rundliche Hautwarzen, in denen man ausser der etwas verdickten Epidermis noch einen Haufen Cutiszellen findet. Die letzteren dienen als Sitz für die Kalkablagerung, welche wie diejenige der Tentakeln Anfangs eine dreispitzige Figur darstellt (Taf. VII, Fig. 6 pd). Bei weiterer Entwickelung nimmt die sich bildende Pedicellarie eine dreilappige Form an, wie man es auf der Fig. 7 (Taf. VII) sehen kann. Jeder der drei Lappen verwandelt sich schliesslich in einen Schenkel der fertigen Pedicellarie. Ueber die topographische Lage der eben genannten Gebilde ist zu bemerken, dass die beiden Pedicellarien sich auf dem Rücken der pluteusförmigen Larve befinden; nur ist die eine auf der echten Rückenfläche (auf welcher der Rückenporus zu sehen ist), die andere dagegen auf dem umgebogenen Theile des Rückens (d. h. auf dem unteren Theile der sogenannten Bauchfläche) gelegen. Beide Pedicellarien befinden sich auf der rechten Seite des unteren Körpertheils der Larve.

An späteren Entwickelungsstadien vergrössert sich die sogenannte Seeigelscheibe sehr bedeutend, womit gleichzeitig auch die frühere Einstülpungsöffnung an Umfang zunimmt. Die contractilen Füsschen (deren Zahl einstweilen noch fünf bleibt) können dabei durch diese Oeffnung nach aussen gelangen, um ihre tastenden Bewegungen auszuführen. Ausser diesen äusseren Anhängseln des Körpers kommen noch die Stacheln zum Vorschein, welche sich als einfache Auswüchse der Haut (in denen man die Epidermis ebenso wie die skeletbildende Cutis findet) bilden, und in deren Innern sich netzförmige zusammengesetzte Kalk-

stäbe ablagern. Da sich während der beschriebenen Veränderung das provisorische Kalkskelet der Larve in einzelne Stücke zersplittert, so nimmt der ganze Körper eine mehr kugelige Form an, welche jetzt schon eine grosse Aehnlichkeit mit dem Körper eines jungen Seeigels hat.

Nachdem die Pluteusarme zu blossen Anhängseln des kugelförmigen Larvenkörpers geworden sind, fangen die Füsschen an ihre Rolle als Locomotionswerkzeug auszuüben, wobei natürlicherweise die frühere linke Seite des Larvenkörpers zur Sohle wird. Die ursprünglich durch Einstülpung entstandene Oeffnung wird jetzt so gross, dass sie dem ganzen Breitendurchmesser des Körpers gleich wird; die amnionartige Hülle erscheint dabei in Form einer ringförmigen Falte, welche sich allmählich verkleinert und schliesslich (während der stärkeren Wölbung des Rückens) ganz und gar verschwindet. Aus diesem Verhalten ist wohl anzunehmen, dass die eben erwähnte Falte sich stufenweise ausgleicht und zu demjenigen Theile der Haut wird, welcher die sohlenartige Bauchfläche mit dem gewölbten Rücken verbindet.

Die während einer längeren Zeit vor sich gehende Atrophie der Pluteusarme und des Larvenskeletes bezeichnet die allerletzten Stadien der Metamorphose. Es bildet sich schliesslich ein kleiner Seeigel, welcher seiner äusseren Gestalt nach mit dem von Joh. Müller abgebildeten Thierchen [1]) eine grosse Aehnlichkeit hat. Von den inneren Organen des kleinen Echinus lividus erscheint das Wassergefässsystem besonders deutlich. Die frühere rosettenförmige Anlage verwandelt sich nunmehr in einen grossen fünfeckigen Schlauch, von welchem die fünf in die Füsschen eintretenden Gefässe ihren Ursprung nehmen. Der grosse Schlauch, welcher eigentlich den künftigen Ringkanal repräsentirt, erscheint jetzt schon von einem dünnen, den neuentstandenen Oesophagus darstellenden Kanal durchbohrt. Die alte Schlundröhre zerfällt dagegen gänzlich in einen Haufen kleiner Zellen. Für die Neubildung des Oesophagus, welche nicht direkt beobachtet wurde, spricht ausser dem oben Angeführten noch besonders der Umstand, dass der Ringkanal des Wassergefässsystems in Form eines geräumigen und durchaus geschlossenen Schlauches auftritt, dass hier also von einem Umwachsen des Oesophagus durch denselben keine Rede sein kann.

Aus den mitgetheilten Thatsachen ist wohl zu ersehen, dass die Metamorphose des Echinus eine complicirtere als die der übrigen bis jetzt untersuchten Echinodermen ist. Vor allem wird dieses durch das Auftreten einer Hauteinstülpung bewiesen, welche zur Bildung der Epidermis an der Bauchfläche und theilweise auch an dem Rücken (d. h. eigentlich an der Grenze zwischen beiden Körperflächen) verwerthet wird.

Während die Eigenthümlichkeiten der Echinuslarven am meisten mit den pluteusförmigen Ophiuridenlarven übereinstimmen, ist die Entwickelung der inneren Organe beim Seeigel noch am meisten mit den entsprechenden Vorgängen bei Asteriden zu vergleichen.

---

1) Ueber die Gattungen der Seeigellarven. Berlin 1855. Taf. VIII, Fig. 9.

In beiden Fällen sehen wir, dass die Anlage des Wassergefässsystems keineswegs den ursprünglichen Oesophagus umwächst, sondern dass sie mit ihm in gar kein Verhältniss tritt. Es bildet sich demgemäss bei Echiniden sowohl wie bei Asteriden eine neue Schlundröhre, welche den schlauchförmigen Ringkanal durchbohrt und diesem dadurch seine charakteristische Form verleiht.

II. Metamorphose einer Spatangoidlarve.

Die von Joh. Müller aufgefundenen pluteusförmigen Larven mit einem unpaaren Kalkstab wurden von ihm als Seeigellarven bestimmt[1]). Ihre Angehörigkeit zu Spatangoiden wurde erst durch Krohn[2]) nachgewiesen, welcher aus künstlich befruchteten Eiern von Spatangus purpureus eine den Müller'schen ganz ähnliche Larve mit einem unpaaren Scheitelstab und gegitterten Kalkstäben erhielt.

Die von mir in Triest untersuchte Spatangoidlarve gehört wahrscheinlich zu Schizaster canaliferus, da sie dort unter den Echinoideenlarven ebenso vorherrschend ist, wie Schizaster unter den erwachsenen Spatangoideen.

Der jüngste von mir untersuchte Larvenzustand zeigt eine äussere Aehnlichkeit mit der ersten von Krohn abgebildeten Spatanguslarve[3]), indem er sich durch das Vorhandensein von nur zwei vorderen Armen auszeichnet. Er unterscheidet sich aber hauptsächlich dadurch, dass die vorhandenen Kalkstäbe nicht einfach, wie bei der Krohn'schen Larve, sondern bereits netzartig sind (Taf. VIII, Fig. 10, 11). Von den inneren Organen habe ich auf dem betreffenden Stadium ausser einem aus Oesophagus und Magen bestehenden Darmtractus noch zwei symmetrisch liegende rundliche Bläschen (Taf. VIII, Fig. 10 v^1, v^2) gefunden. Die Bedeutung dieser letzteren ist klar: das linke Bläschen verwandelt sich in die Anlage des Wassergefässsystems, während das rechte, wie wir es auch bei vielen anderen Echinodermen gesehen haben, sich zurück bildet. In welcher Beziehung diese beiden Bläschen zu den später zum Vorschein kommenden lateralen Scheiben stehen, habe ich leider nicht ermittelt.

Bei weiterer Entwickelung unserer Larve erweist sich, dass sie mit der Müller'schen Spatangoidlarve von Triest[4]) die grösste Aehnlichkeit hat. Wenn aber die früheren von diesem Forscher beschriebenen und abgebildeten Stadien von den meinigen sehr bedeutend abweichen, so erklärt sich das einfach dadurch, dass Joh. Müller die jungen Larven von Echinus brevispinosus für Jugendzustände der Spatangoidlarve gehalten hat. Diesen Irrthum hat bereits Krohn[5]) im Jahre 1853 berichtigt, indem er die aus künstlich befruchteten Eiern von Echinus brevispinosus hervorgegangenen Larven beschrieben hatte.

1) Ueber die Larven und die Metamorphose der Ophiuren und Seeigel, Abhandl. der Akad. zu Berlin, 1846, p. 282 ff.

2) Ueber die Larve von Spatangus purpureus in Müller's Archiv für Anatomie, Physiologie etc. 1853, p. 255 ff.

3) A. a. O. Taf. VII. Fig. 1.

4) Ueber die Larven und die Metamorphose der Echinodermen. 4-te Abhandl. 1852, p. 26, Taf. VIII.

5) Ueber die Larve des Echinus brevispinosus, Müller's Archiv für Anatomie, Physiologie etc. 1853, p. 361, Taf. XI.

Indem ich in Bezug auf die äussere Form und die Eigenthümlichkeiten der Arme unserer Spatangoidlarve auf die sorgfältige Beschreibung Müller's verweise[1]), will ich mich besonders mit der Beschreibung der Bildungsvorgänge des radiären Thieres beschäftigen. Bevor ich aber zur Darstellung derselben übergehe, will ich noch ein paar Worte über die Eigenthümlichkeit der äusseren Haut der Larve bemerken. Diese zeichnet sich besonders dadurch aus, dass die Epidermisverdickung an der Wimperschnur nicht glatt, sondern mit einer Menge in Reihen geordneter Punkte versehen ist. In Folge einer solchen Bildung bekommt die Wimperschnur ein Aussehen wie es auf der Fig. 12 (Taf. VIII ep. p.) abgebildet ist.

Nachdem sich das linke neben dem Darmkanal liegende Bläschen durch einen dünnen Kanal nach aussen geöffnet und die Epidermiseinstülpung auf der linken Seite des Larvenkörpers gebildet hat, bekommen wir ein Stadium, welches dem oben beschriebenen und auf der Fig. 5 (Taf. VII) abgebildeten von Echinus lividus vollkommen entspricht. In beiden Fällen sehen wir, dass die taschenförmige Epidermiseinstülpung mit ihrer innern Fläche das Bläschen der Wassergefässsystemanlage berührt, welche letztere dicht neben der linken lateralen Scheibe gelegen ist (Taf. VIII, Fig. 13). Auf der rechten Seite des Körpers befindet sich neben dem Magendarm die rechte laterale Scheibe, während von dem früheren Bläschen keine Spur mehr vorhanden ist.

Bei weiterer Entwickelung wird die äussere Oeffnung der eingestülpten Höhle allmählich kleiner und kleiner und schliesslich verschwindet sie gänzlich, wobei sich begreiflicherweise die Wandungen der taschenförmigen Einstülpung von der Larvenepidermis ablösen (Taf. VIII, Fig. 14). Wenn das geschehen ist, verwandelt sich das durch Einstülpung entstandene Gebilde in ein scheibenförmiges Organ, in welchem wir die frühere Einstülpungshöhle blos durch einen spaltenförmigen Zwischenraum repräsentirt finden. Es tritt zugleich eine nähere Differenzirung der Wandungen des scheibenförmigen Hautorganes ein, dessen eine (dem Centrum des Körpers zugewendete) Hälfte (Fig. 14 ep, ep) sich bedeutend verdickt, während die andere, unmittelbar unter der Epidermis liegende Hälfte (Fig. 14, am) sich dagegen verjüngt. Zu gleicher Zeit mit den eben beschriebenen Veränderungen im Bereiche der Epidermiseinstülpung nimmt das nach aussen mündende, die Anlage des Wassergefässsystems darstellende Bläschen eine fünflappige Form an, worauf es sich (wie es bei Echiniden und Asteriden der Fall ist) rosettenartig gestaltet (Fig. 14, v, v).

Der Hauptunterschied von den Echiniden besteht somit darin, dass die amnionartige, die sogenannte Seeigelscheibe bedeckende Schicht bei Spatangiden nicht mit der äusseren Larvenepidermis im Zusammenhange bleibt, sondern von ihr frühzeitig abgelöst wird. Die weiteren Vorgänge zeigen bei beiden Familien eine merkliche Analogie. Nach dem zuletzt beschriebenen Stadium fangen die Füsschen an sich zu differenziren, womit zugleich die ersten Kalkablagerungen zum Vorschein kommen. Diese erscheinen aber nicht

1) Ueber die Gattungen der Seeigellarven. 1855, p. 14 ff. Taf. VI, VII, ferner die erste und vierte Abhandlung über die Larven u. Met. d. Echinod. 1847 u. 1852.

in den Tentakeln (wie es bei Echinus lividus der Fall war), sondern unter der Epidermis der eigentlichen Seeigelscheibe, d. h. in der künftigen äusseren Haut der Spatangide (Taf. VIII, Fig. 15, c, c). Bald darauf beginnt die Bildung der Stacheln, welche hier in viel grösserer Anzahl als bei Echinus lividus auftreten. In ihnen findet man zwei Schichten, von denen die äussere die Epidermis, die innere dagegen die Cutis darstellt. Die letztere Hautschicht dient hier (wie überall bei Echinodermen) zur Bildung des Kalkskeletes, welches in Form feiner verästelter Stäbchen erscheint. In Folge des starken Wachsthums aller genannten Theile verdickt sich die sogenannte Seeigelscheibe so bedeutend, dass sie wie ein Buckel auf der linken Seite des Larvenkörpers erscheint (Taf. IX A. Fig. 16). Bei aufmerksamer Untersuchung erweist sich, dass die Epidermisränder der Seeigelscheibe direkt in das feine amnionartige Häutchen übergehen (Fig. 16, am), welche, wie sonst, alle hervorragenden Theile (wie Stacheln und Füsschen) gleichmässig überzieht.

Die weitere Entwickelung offenbart sich hauptsächlich in der Grössenzunahme der Organe, welche sich auf der Seeigelscheibe befinden. Während aber die Stacheln auch an Zahl zunehmen, bleiben die Füsschen noch immer als fünf fingerförmige, an der Peripherie der Seeigelscheibe gleichmässig vertheilte Anhänge.

Bei der Grössenzunahme der Seeigelscheibe nebst ihren Anhängen findet auch das Wachsthum des provisorischen Skeletes statt. Es bilden sich von dem unpaaren Kalkstab des Rückens mehrere Ausläufer, welche mit einander anastomosiren und somit ein unregelmässig gestaltetes Kalknetz erzeugen (Taf. IX, A. Fig. 17). Dieser Umstand in Verbindung mit dem Grösserwerden der Seeigelanlage macht das ganze Thierchen undurchsichtig, was die Untersuchung der inneren Theile nicht unbedeutend erschwert. Trotzdem kann man sich leicht davon überzeugen, dass die beiden lateralen Scheiben mit einander verwachsen und einen den Magendarm umwachsenden Schlauch darstellen.

Die Weiterbildung des Seeigels verursacht dieselben Formveränderungen, deren wir in Bezug auf Echinus lividus gedacht haben. Der Körper wird dabei kugelförmig, plump, während die Arme als blosse unbedeutende Anhängsel nach allen Richtungen hervorragen. Die Lage derselben wird dabei merklich verändert. Das Herauskommen der stark beweglichen Füsschen wird hier nicht auf dieselbe Weise vollzogen, wie es bei Echinus lividus der Fall war. Während bei dem zuletzt genannten Thiere sich eine besondere dazu geeignete Oeffnung auf dem Larvenkörper befand, finden wir hier die scheibenförmige Seeigelanlage von einer mit der Larvenepidermis nicht zusammenhängenden Amnionhülle bedeckt, welche erst zerrissen werden muss, bevor die Füsschen herausgestreckt werden können. Dabei muss natürlich auch die Larvenepidermis auf der entsprechenden Stelle zerrissen werden, was auch wirklich zu Stande kommt.

Nachdem sich die Ambulacralfüsschen aus ihrer Umhüllung befreit haben, fängt das Thierchen an, vermittelst derselben sich zu bewegen, wobei die Arme nebst dem Larvenskelete allmählich durch Resorption verloren gehen. Aus dem Pluteus mit dem unpaaren Scheitelstab wird nun schliesslich eine kleine Spatangide, deren Bauchfläche, wie wir gesehen

haben, ganz durch Neubildung entsteht, während die Körperhaut der Rückenfläche, ebenso wie die inneren Organe, direkt aus der Larve übergenommen werden.

Die Verwandlung der Spatangiden ist mit tieferen Veränderungen verbunden, als es bei Echinus der Fall war. Während dort die ganze Larvenepidermis, mit Ausnahme derjenigen Theile derselben, welche die Arme überziehen, direkt in die entsprechende Hautschicht des definitiven Thieres übergeht, sehen wir bei den Spatangiden einen Theil der Körperepidermis der Larve (denjenigen nämlich, welcher das Amnion von aussen bedeckt) als provisorisches Gebilde, gleich den Pluteusarmen, functioniren. Bei Echinus haben wir ferner gesehen, dass die amnionartige Hülle ebenfalls zur Bildung der Epidermis direkt verwerthet wird, während sie bei Spatangiden auch nur ein provisorisches Gebilde darstellt.

Entwickelungsgeschichte einiger Nemertinen.

Hierzu Taf. IX B, X.

I. Entwickelung der pilidiumartigen Larve.

Die embryonalen Vorgänge der Nemertinen wurden bereits an mehreren Arten von Desor[1]), Max Schultze[2]) und Van Beneden[3]) beobachtet. In allen diesen Fällen war aber die Entwickelung mit einem sogenannten Pilidiumzustand nicht verbunden, so dass aus den Eiern entweder eine dem Mutterthiere ganz ähnliche, oder die sogenannte Desor'sche Larve herauskam. Die Entwickelung eines Pilidium aus dem Ei wurde bisher noch nirgends beschrieben. Erst Kowalewsky ist es gelungen, die ersten Entwickelungsvorgänge einer unten näher zu beschreibenden Nemertine vom befruchteten Ei an bis zum jungen Pilidium genau zu verfolgen. Als ich im April 1868 nach Messina kam, übergab mir der genannte Forscher sowohl das Untersuchungsmaterial, als die Resultate seiner eigenen Beobachtungen, wofür ich ihm hier öffentlich meinen Dank ausspreche.

Die betreffende Nemertine erscheint in Form eines etwa zwei Zoll langen, aber schmalen, milchweissen Wurmes, an dem sich nur ein in der Nähe des vordereren Körperendes liegender rother Fleck auszeichnet. Während das Vorderende des Thieres abgestutzt ist, erscheint das Hinterende desselben mehr zugespitzt. Auf dem Kopfe verläuft beiderseits eine längliche Kopfspalte, welche bis zu der Stelle reicht, an welcher sich die trichterförmigen

1) Müller's Archiv für Anatomie, Physiologie etc. 1848. p. 511.

2) Zoologische Skizzen, in Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. IV Bd. (1853) p. 178.

3) Recherches sur la faune littorale de Belgique. Turbellariés. Mémoires de l'Académie des Sciences etc. de Belgique. T. XXXII. Bruxelles. 1861.

Seitenorgane befinden. Längs dem Rande, welcher die beiden Kopfspalten am Rücken begrenzt, stehen in einer Reihe die kleinen bräunlichrothen Ocellen, deren Zahl jederseits mehr als zehn beträgt. Der lange gewundene Rüssel entbehrt jeder Bewaffnung, wesshalb unser Thier zu den sogenannten Nemertina anopla gestellt werden muss. Der Darmkanal zeigt nichts Besonderes. Die Geschlechtsorgane sind auf beiderlei Individuen vertheilt und erscheinen in ihrer gewöhnlichen Ausbildung. Der Keferstein'schen Systematik folgend, muss die beschriebene Nemertine in die Abtheilung der Rhochmocephaliden ohne Lappenbildung am Kopf gestellt und der Gattung Nemertes beigerechnet werden[1]). Alle von Keferstein für diese Gattung aufgestellten Merkmale passen ganz gut auf unser Thier, nur reichen die Kopfspalten nicht bis zur Höhe des Mundes. Bei der Aufstellung dieses Charakters ist aber wahrscheinlich irgend ein Missverständniss vorgekommen, da auch bei der von Keferstein beschriebenen Nemertes octoculata die Kopfspalten lange nicht bis zur Mundöffnung reichen.

Die reifen Eier der beschriebenen Nemertes, welche bei Messina nicht selten vorkommt, werden einzeln abgelegt, so dass man sie mit einer feinen Pipette aus dem Wasser herausholen muss. Sie erscheinen in Form kleiner runder Körper, in denen man eine feine Dotterhaut, einen feinkörnigen schwarzbraunen Dotter und ein grosses durchsichtiges, aber unregelmässig gestaltetes Keimbläschen unterscheiden kann (Taf. IX B. Fig. 1). Die Segmentation ist eine totale. Der Eiinhalt theilt sich in zwei, dann in mehrere Zellen, welche sich an die Peripherie begeben, während im Centrum eine sogenannte Segmentationshöhle zum Vorschein kommt (Taf. IX B. Fig. 2, 3). Wenn sich das einschichtige Blastoderm gebildet hat, hebt sich die Dotterhaut von demselben ab, während sich die Blastodermzellen auf der Aussenfläche mit Flimmerhaaren bedecken, welche die bekannten Rotationsbewegungen erzeugen. Es entsteht somit eine freibewegliche Larve, welche die Dotterhaut durchbricht und die pelagische Lebensweise zu führen beginnt. Zugleich mit ihrer Grössenzunahme, nimmt die Larve eine beinahe konische Form an, wobei sich an ihrer Basis eine taschenförmige Einstülpung bildet. An dem Gipfel ihres Körpers erscheint jetzt der lange bewegliche Geissel, und die Larve bekommt überhaupt eine merkliche Aehnlichkeit mit dem erwachsenen Pilidium (Taf. IX B. Fig. 4). Bei weiterer Entwickelung gewinnt ihr Körper an Durchsichtigkeit, wobei die äussere Bedeckung desselben, sowie die Wandungen der eingestülpten Höhle (welche die Anlage der Verdauungsorgane repräsentirt) bedeutend dünner werden. Auf beiden Seiten des Körpers neben der (den Mund darstellenden) Eingangsöffnung in die eingestülpte Höhle bildet sich je ein breiter Lappen, welcher jedoch viel weniger als beim erwachsenen Pilidium entwickelt ist. Die Flimmerhaare erscheinen vom Anfang an viel länger an den Stellen, an welchen sich die Epidermis verdickt, d. h. dort, wo sich die sogenannte Wimperschnur befindet. Auf dem betreffenden Stadium (Fig. 5) differenzirt sich auch die taschenförmige Einstülpung in zwei Abschnitte, wovon der eine

1) Untersuchungen über niedere Seethiere, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Bd. XII. 1862, p. 57.

dickwandigere den blindgeschlossenen Magendarm, der andere dagegen, welcher durch die Mundöffnung nach aussen mündet, den Oesophagus darstellt. Die Wandungen des gesammten Verdauungsapparates erscheinen auf der Innenseite mit dicht stehenden Wimperhaaren bedeckt.

Die zuletzt beschriebene Larvenform (Taf. IX, Fig. 5) ist überhaupt das letzte Stadium, bis auf welches die von Nemertes abgelegten Eier sich in unseren Gefässen entwickelten. Es unterliegt aber keinem Zweifel, dass sie eine echte pilidiumartige Larve ist, deren ganz ähnliche Formen ich häufig mit dem Müller'schen Netze auf der Oberfläche des Meeres auffischte.

Aus dem Gesagten ist vor Allem der Schluss zu ziehen, dass das Pilidium noch zu einer Zeit seine charakteristischen Eigenthümlichkeiten bekommt, wenn von der Nemertinenanlage in seinem Innern noch keine Spur vorhanden ist.

Da ich die Entwickelung einer eierlegenden Tetrastemma in Neapel verfolgen konnte, so bin ich im Stande, Einiges über die Verschiedenheit der embryonalen Vorgänge bei Nemertinen mit Pilidiumzustand und bei solchen, welche sich direkt mit einer sogenannten unvollkommenen Metamorphose entwickeln, mitzutheilen.

Die Segmentation des Eiinhaltes ist bei beiden eine totale und dazu eine regelmässige. Aber bei Tetrastemma nimmt jede Zelle eine kugelförmige Gestalt an, weshalb ihre Beziehung zu den benachbarten Zellen keineswegs eine so innige ist, wie bei Nemertes. Bei der zuerst genannten Gattung ist auch keine Segmentationshöhle vorhanden, so dass der Embryo und die daraus hervorgehende Larve ganz undurchsichtig erscheinen. Bei dem compacten Embryo von Tetrastemma lagern sich die Zellen in zwei Massen, deren weitere Veränderungen wegen der Undurchsigtigkeit nicht alle verfolgt werden konnten. Von einer zum Verdauungstractus werdenden Einstülpung, welche wir bei Nemertes sich bilden sahen, findet sich bei Tetrastemma keine Spur. Hier bildet sich der Magendarm aus der centralen Masse von Embryonalzellen.

II. Bildung der Nemertine im Innern des Pilidium[1]).

Die von Gegenbaur aufgestellte Vermuthung[2]), dass das Pilidium in seinem Innern ein «aufgeammtes» Thier enthält, wurde von Krohn[3]) zu einer Thatsache erhoben. Dieser Forscher konnte sich davon überzeugen, dass die im Innern des Pilidium liegende Nemertine keineswegs von demselben verschluckt wird, sondern dass sie mit ihm in einem genetischen Zusammenhange steht.

Nachdem dieses Factum festgestellt worden war, musste man die Frage entscheiden, woher und wie sich die Nemertine bildet. Krohn sprach nur muthmasslich aus, dass die Ne-

1) Eine vorläufige Mittheilung über diese Studie s. in meinen «Entwickelungsgeschichtlichen Beiträgen», a. a. O. p. 715.

2) Bemerkungen über Pylidium gyrans, Actinotrocha branchiata und Appendicularia, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. V, 1854, p. 345.

3) Ueber Pilidium und Actinotrocha, Müller's Archiv für Anatomie, Physiologie etc. 1858 p. 289.

mertine noch vor der definitiven Ausbildung des Pilidium angelegt wird. Eine ausführlichere Untersuchung lieferten aber Leuckart und Pagenstecher[1]), welche ihr Material auf Helgoland gesammelt haben. Sie haben Manches über die topographische Beziehung der Nemertine zum Pilidium und über die späteren Bildungsstadien der ersteren mitgetheilt, die Frage aber über die Entstehung derselben haben sie unentschieden gelassen. Es scheint, dass sie, im Gegensatz zu Krohn, der Meinung waren, dass die Nemertine sich verhältnissmässig spät im Körper des Pilidium anlegt.

Meine Beobachtungen, deren Auseinandersetzung hier folgen soll, sind von mir zum Zweck einer befriedigenden Lösung der Frage unternommen worden: woher die sich im Pilidiumkörper befindende Nemertine entsteht und wie sie sich definitiv ausbildet. Meine Untersuchungen wurden hauptsächlich im Spätherbst 1867 in Odessa angestellt; später, als ich verschiedene Pilidiumarten in Messina, Neapel und Triest untersuchte, habe ich noch einige Zusätze und Berichtigungen zu den früher gewonnenen Resultaten machen können.

Die Entwickelung vermittelst eines Pilidiumzustandes muss bei den Nemertinen eine ziemlich verbreitete Erscheinung sein, was schon daraus hervorgeht, dass ich, ausser dem in der Nordsee allgemein verbreiteten P. gyrans, noch fünf verschiedene Pilidiumarten kenne.

Das jüngste Stadium der Nemertinenbildung habe ich bei einem Pilidium beobachtet, welches mit der jüngsten platten Form von Pilidium gyrans von Busch[2]) die grösste Aehnlichkeit hat. Dieses Thier ist durchaus von dem echten P. gyrans verschieden, indem es einen verlängerten schmalen Körper mit länglichen Seitenlappen besitzt. Die erste Anlage der Nemertine besteht darin, dass sich oberhalb der vorderen Einbuchtung der sogenannten Wimperschnur jederseits eine Oberhautverdickung bildet, welche eine rundliche Form annimmt. Zu dieser gesellt sich dann noch eine zweite ähnliche paarige Bildung, welche oberhalb der hinteren Einbuchtung der Wimperschnur ihre Lage hat. Die vier scheibenförmigen Epidermisverdickungen stülpen sich nachher in's Innere des Pilidiumkörpers, so dass dadurch ein Bild entsteht, wie es auf den Fig. 6, 7 e^1, e^2 (Taf. IX B) wiedergegeben ist. Während das vordere Paar der taschenförmigen Einstülpungen dicht am Seitenrande des Pilidiumkörpers steht, erscheint das hintere Paar derselben mehr einander genähert. Auf diesem Stadium habe ich stets vier Einstülpungen gesehen, wie auch Joh. Müller[3]) vier von ihm sogenannte «Saugnäpfe» beobachtete. Aus diesem Grunde bleibt mir die Angabe von Leuckart und Pagenstecher unverständlich, warum sie niemals mehr als zwei «Saugnäpfe« auffinden konnten.

Die früher gleich dicken Wandungen der vier eingestülpten Anlagen fangen bald an sich weiter zu differenziren und dann erst bekommen sie die Gestalt, welche von Joh. Müller als Saugnäpfe bezeichnet wurde. An den beiden Paaren treten die weiteren Verän-

1) Untersuchungen über niedere Seethiere, Müller's Archiv etc. 1858, p. 569.

2) Beobachtungen über Anatomie und Entwickelung einiger wirbellosen Seethiere. 1851, p 107. Taf. XVI, Fig. 1, 2.

3) Ueber verschiedene Formen von Seethieren, Müller's Archiv 1854, p. 82.

derungen zuerst auf dem vorderen, etwas grösserem als dem hinteren Paare auf. Es verdickt sich die dem Oesophagus zugerichtete Hälfte der eingestülpten Wandung sehr bedeutend, während die andere Hälfte dagegen viel feiner wird. Gleichzeitig mit diesen Veränderungen verkleinert sich die eingestülpte Höhle in der Weise, dass von ihr nur ein spaltenförmiger Hohlraum übrig bleibt (Taf. IX B, Fig. 8.)[1]). Wir bekommen somit ein demjenigen ganz analoges Verhältniss, welches oben in Betreff der ersten Veränderung der Hauteinstülpung bei Echinoideen beschrieben wurde. Als bemerkenswerth muss ich hier die Thatsache hervorheben, dass die äussere in die Einstülpungshöhle führende Oeffnung sehr frühzeitig verwächst.

Die beschriebenen Veränderungen sind nicht die einzigen, welche im Bereiche des vorderen Scheibenpaares (so wollen wir die aus den Oberhauteinstülpungen hervorgehenden Theile nennen) zu beobachten sind. Es muss hier noch die Theilung der verdickten Hälfte in zwei Blätter hervorgehoben werden, von denen das äussere (Taf. IX B, Fig. 8, s. p. viel dicker, als das innere (Fig. 8, s, s) erscheint. Ferner ist zu bemerken, dass die dünn gewordene Hälfte des eingestülpten Organes (Fig. 8, am) bald dieselbe Farbe annimmt, welche die Wimperschnur auszeichnet.

Während der angegebenen Veränderung kommt noch eine neue Bildung zum Vorschein. Ich meine ein Paar neben der hinteren Hauteinstülpung gelegener Bläschen, welche in einem gewissen Zusammenhange mit dem Oesophagus zu sein scheinen und als Anlagen der bekannten Seitenorgane gedeutet werden müssen (Taf. IX B. Fig. 8, Taf. X Fig. 9 x).

Das weitere Entwickelungsstadium charakterisirt sich hauptsächlich durch die Veränderungen im Bereiche des hinteren Einstülpungpaares. Dieses löst sich von seinem Zusammenhange mit der äusseren Haut ab und erscheint nunmehr in Form eines verlängerten, durchaus geschlossenen Bläschens, an dem wir deutlich eine dickere Hälfte (Taf. X, Fig. 10, 11 sp.) und eine dünnere (Fig. 10, 11 am) unterscheiden können. Das vordere Paar der durch Einstülpung entstandenen Scheiben erleidet auch einige merkliche Veränderungen. Die ganze Scheibe verlängert sich in die Höhe, wobei sie auch in ihrem unteren Theile nicht unbedeutend an Dicke zunimmt. Die Differenzirung der beiden Keimblätter schreitet weiter vorwärts, indem man die ganze Scheibe aus zwei ungleich dicken Lagen zusammengesetzt findet, von denen die äussere sich (Fig. 11, sp.) vor Allem durch die Form und Lagerungsweise der Zellen von der inneren (Fig. 11 ss.) unterscheidet.

Während der zuletzt beschriebenen Erscheinungen nähern sich die beiden Scheiben des vorderen Paares einander, obwohl sie mit einander noch nicht verwachsen. Dies kommt erst auf dem nächstfolgenden Stadium zu Stande, wenn sich die beiden vorderen Scheiben an ihrem Vordertheile durch eine Art Commissur vereinigen. Diese erscheint als Sitz für die Bildung des Rüssels, welcher in Form einer Einstülpung auftritt (Taf. X,

1) Da die Entwickelung bei allen von mir beobachteten Pilidiumarten eine ganz gleiche ist, so habe ich die Abbildung verschiedener Stadien von verschiedenen Arten beigegeben.

Fig. 12, rh). An ihm kann man vom Anfang an sehr deutlich zwei Schichten unterscheiden, welche als Fortsetzungen der beiden Keimblätter zu deuten sind. Bei ihrem Wachsthum verlängert sich das vordere Scheibenpaar so weit, dass es das eigenthümliche mittlere Bläschen (dessen ich schon oben gedacht habe) erreicht, ohne sich mit ihm zu verbinden. Die Veränderungen im Bereiche des hinteren Scheibenpaares sind überhaupt nicht sehr bedeutend. Die beiden an und für sich verlängerten Scheiben nehmen noch mehr an Länge zu, wobei sie sich dicht an den Magen anlegen (Fig. 12). Der verdickte Theil derselben erweitert sich in der Richtung gegen die Mundöffnung des Pilidium; die dünne Scheibenhälfte färbt sich zugleich braun und verwandelt sich in ein äusserst dünnes Häutchen (Fig. 12 am), welches an seinen Rändern mit der dickeren Hälfte zusammenhängt. Die beiden Scheiben, welche in ihrer Mitte nur noch von dem Bläschen x (Fig. 12) getrennt erscheinen, bilden jetzt zwei gemeinschaftliche, die sogenannte Nemertinenanlage darstellende halbkreisförmige Massen.

Am folgenden Entwickelungsstadium (Taf. X, Fig. 13) vereinigen sich die einzelnen Theile der Nemertinenanlage noch inniger mit einander und jetzt erst bekommt dieselbe den Ausbildungsgrad, von welchem Leuckart und Pagenstecher[1]) ihre Darstellung beginnen. Jetzt verwachsen die beiden Hälften des vorderen Scheibenpaares zu einem einzigen Körper, an welchem nur noch die hinteren Abschnitte getrennt bleiben. Das vordere, den künftigen Kopf repräsentirende Ende rundet sich allmählich ab, wodurch es Aehnlichkeit mit dem Kopfe einer erwachsenen Nemertine bekommt. Das äussere Keimblatt nimmt sehr bedeutend an Dicke zu, während das innere (Fig. 13 ss.) in Form eines aus runden Zellen bestehenden Haufens erscheint, welcher noch von der Anlage des Rüssels durchdrungen wird. Dieses letztere Organ (Fig. 13 rh) verlängert sich in Form einer dicken Röhre, welche sich beinahe rechtwinklig krümmt und sich mit ihrem blinden Ende dicht an den Oesophagus des Pilidium anlegt.

Das hintere Scheibenpaar verwächst auch zu einem Ganzen und ohne seine Form bedeutend zu verändern, fängt es an, den runden Magen zu umwachsen. Die beiden Keimblätter, von welchen das äussere auch hier viel dicker als das innere erscheint, differenziren sich sehr deutlich. Das dünne braune Häutchen (welches aus einer Hälfte der früheren Einstülpung entstanden ist) bedeckt jedes einzelne Scheibenpaar für sich (Fig. 13 am), ohne (wie es später der Fall sein wird) eine zusammenhängende Hülle über die Nemertinenanlage zu bilden. Dieses wird einstweilen durch das Dazwischenkommen der mittleren Körper x (Taf. X, Fig. 13) gestört, welche noch immer im Wachsthum begriffen sind. Erst auf einem späteren Stadium erfolgt das Verwachsen der beiden Scheibenpaare mit einander (bei Pylidium gyrans, nach Leuckart und Pagenstecher, fällt dieser Vorgang in eine frühere Periode), wobei der mittlere Körper x in die Höhe getrieben wird (Taf. X, Fig. 14). Gleichzeitig mit dem Verwachsen der beiden Hälften der zweiblätterigen Nemertinenanlage ver-

1) A. a. O. p. 578. Taf. XIX, Fig. 2.

einigt sich auch das mehrmals erwähnte braune Häutchen der beiden Scheibenpaare zu einer zusammenhängenden Hülle (Fig. 14 am), welche den ganzen Körper der sich bildenden Nemertine umschliesst und in das äussere Blatt desselben an den Rändern unmittelbar übergeht. Dieses Häutchen erscheint als ein provisorisches Gebilde, welches keinen direkten Antheil an der Bildung des Nemertinenkörpers nimmt und deshalb als eine amnionartige Hülle aufzufassen ist. Es wurde bereits von Leuckart und Pagenstecher auf späteren Stadien gesehen[1]) (dieses Amnion fällt überhaupt wegen seiner Farbe in die Augen), ist aber von ihnen als die «Wand der Leibeshöhle» aufgefasst worden. Die geschilderte Bildungsweise zeigt uns schon genügend, dass dieses Häutchen ein mit der Nemertine sich parallel entwickelndes Gebilde ist, dass es also nicht dem Pilidium, sondern der jungen Nemertine angehört. Ausserdem aber kann man sich leicht davon überzeugen, dass die Leibeshöhle des Pilidium keine eigene Wandung besitzt, sowie, dass sie überhaupt den ganzen zwischen der Leibeswand und den Eingeweiden liegenden (aus der sogenannten Segmentationshöhle entstandenen) Hohlraum einnimmt.

Zur Zeit, wenn die Nemertinenanlage, sowie das sie überziehende Amnion die beschriebenen Eigenthümlichkeiten darbieten, erleidet auch sonst der in der Bildung begriffene Wurm manche Veränderungen. Indem er an Breite bedeutend zunimmt, überwächst er den grössten Theil des Magens (Fig. 14), so dass nur noch ein kleiner Abschnitt desselben sowie der grössere Theil des Oesophagus frei bleiben. Die äussere Fläche des Körpers bedeckt sich nunmehr mit Wimperhaaren, deren Thätigkeit die in der Amnionhöhle befindliche Flüssigkeit in Bewegung bringt. Der röhrenförmige Rüssel wächst wie früher in die Länge, wobei er sich stark rechtwinklig krümmt.

Alle zuletzt beschriebenen Entwickelungsvorgänge haben zur Folge, dass die Nemertinenanlage eine wurmförmige Gestalt annimmt und jetzt schon eine bedeutende Aehnlichkeit mit dem definitiven Thiere hat. Diese tritt noch deutlicher während der weiteren Entwickelung hervor, wenn sich die junge Nemertine mit einigen neu hinzukommenden Organen versieht. Es bildet sich am Hinterrande der jungen Nemertine ein kleines konisches Schwänzchen, welches einen einfachen Auswuchs der Körperwand darstellt und wie diese mit Flimmerhaaren bedeckt erscheint. An dem gesammten Körper differenzirt sich zugleich eine Epidermisschicht, unterhalb welcher sich am vorderen Körperende das paarige Gehirn befindet (Taf. X, Fig. 15). Diese so früh stattfindende Differenzirung des Nervensystems von der Epidermis hat mich zur Annahme verleitet, dass das erstere bei der jungen Nemertine aus dem unteren Keimblatt entspringt. Als ich indessen, angeregt durch die Thatsache, dass bei manchen Wirbellosen das Nervensystem aus dem sogenannten Hornblatt entsteht, und dass Kovalevsky noch jüngst einen ähnlichen Bildungsmodus bei Süsswasserplanarien entdeckt hat, die Untersuchung wieder aufnahm, so fand ich, dass auch die Nemertinen sich in dieser Hinsicht ganz gleich verhalten. Während meines Aufenthaltes in

1) A. a. O. p. 580. Taf. XIX, Fig. 7—9.

Triest im August dieses Jahres habe ich Gelegenheit gehabt, mehrere Arten von Pilidium zu untersuchen. Ueber die erste Bildung des Nervensystems habe ich eine besonders klare Auskunft erhalten bei der Untersuchung einer sich in dem auf Fig. 16 (Taf. X) abgebildeten Pilidium entwickelnden Nemertine. Aus der eben citirten Abbildung ist schon zu ersehen, dass die beiden Keimblätter an der Nemertinenanlage sehr scharf von einander getrennt sind, ferner, dass die äussere Schicht an Mächtigkeit sehr stark das innere Blatt übertrifft. Dasselbe Verhältniss erhält sich bis auf das Ausschlüpfen der jungen Nemertine, welche am Hinterrande stark zugespitzt erscheint (ohne ein Schwänzchen zu besitzen), und deren Blindheit als ein anderes charakteristisches Merkmal aufgeführt werden kann. Erst bei frei schwimmenden Nemertinen konnte ich das Gehirn wahrnehmen, welches aber noch mit der Epidermis im innigsten Zusammenhange stand. Bei anderen sich ebenfalls im Pilidium entwickelnden Nemertinen (wie z. B. bei der auf der Fig. 15 [Taf. X] abgebildeten und bei der von Leuckart und Pagenstecher beobachteten) sondert sich dagegen das Gehirn viel früher von der Epidermis ab; aber auch bei solchen konnte ich mich von der Abstammung des centralen Nervensystems aus dem äusseren Blatte überzeugen.

Kehren wir nun zur weiteren Betrachtung der auf der Fig. 15 (Taf. X) abgebildeten jungen Nemertine zurück. Ich muss bei ihr das Vorhandensein von zwei seitlichen Kanälen hervorheben (Fig. 15, c. l.), welche in ihrem Inneren mit Wimperhaaren bekleidet erscheinen. Diese Organe, welche auch von Leuckart und Pagenstecher beobachtet wurden, hängen an ihrem hinteren Ende mit den früher mehrmals erwähnten mittleren Körpern (Fig. 15 x), deren Abstammung aus dem Oesophagus mir sehr wahrscheinlich ist. Obwohl ich die äussere Mündung der flimmernden Kanäle nicht beobachtet habe, so will ich mich durchaus nicht gegen ihre Existenz aussprechen. Die Analogie mit anderen Nemertinen spricht entschieden für die Annahme solcher Mündungen. Ich muss übrigens bemerken, dass nicht bei allen sich im Pilidium entwickelnden Nemertinen die seitlichen Flimmerkanäle vorhanden sind. So z. B. habe ich bei der augen- und schwanzlosen oben beschriebenen Nemertine nur seitliche, deutlich nach aussen mündende Taschen wahrgenommen, ohne irgend welche kanalartige Fortsetzungen derselben finden zu können.

Was die Frage über die Bildung des Muskelschlauches betrifft, so konnte ich mich wiederholt davon überzeugen, dass dieses Gebilde sich direkt aus dem innern Keimblatte der Nemertinenanlage ausbildet.

Nachdem sich die Rückenhaut der sich entwickelnden Nemertine vollkommen gebildet und den Verdauungsapparat gänzlich überwachsen hat, fängt der junge Wurm an, sich im Innern des Pilidium zu bewegen. Bald darauf gelangt er nach aussen, wobei das Amnion im Innern der sich noch eine Zeitlang frei bewegenden Pilidiumhülle gelassen wird. An den jungen Nemertinen, welche erst vor Kurzem aus dem Pilidium entschlüpft waren, habe ich stets den Magendarm am Hinterende blind geschlossen gefunden.

Beim Ueberblick der gesammten Entwickelungsgeschichte der Nemertinen, welche sich im Innern des Pilidium bilden, finden wir folgende Hauptmomemte.

1. Die erste Anlage des Nemertinenkörpers entsteht in Form von zwei Paar Hauteinstülpungen, welche sich nicht allein in den Wurmkörper, sondern auch in das denselben umhüllende Amnion verwandeln. Die durch Einstülpung entstandene Höhle wird dabei zur Amnionhöhle.

2. Ausserdem bilden sich noch zwei mittlere Bläschen, welche später in Zusammenhang mit den seitlichen Gefässen treten.

3. Die vier, aus einem Theile der Hauteinstülpungen entstandenen Scheiben, welche den künftigen Keimstreif (so wollen wir das napfförmige Gebilde nach dem Vorgange von Leuckart benennen) repräsentiren, erscheinen aus zwei Keimblättern zusammengesetzt. Von diesen bildet das äussere Blatt ausser der Epidermis noch das centrale Nervensystem, während das innere, dünnere Blatt zum Muskelschlauche wird.

4. Der durch das Verwachsen von vier Scheiben entstandene Keimstreifen repräsentirt die künftige Bauchfläche nebst dem Kopfe der Nemertine, während sich die Körperbedeckung des Rückens erst sekundär bildet.

5. Der Rüssel bildet sich in Form einer einfachen Einstülpung am Vorderende des Keimstreifens.

Zum Schluss will ich einige Bemerkungen über die Anatomie einer Pilidiumart mittheilen, welche ich in Odessa untersucht habe.

Während bei den meisten bekannten Pilidien die sogenannte Wimperschnur nur eine einfache mit langen Wimperhaaren besetzte Epidermisverdickung darstellt, in welcher oft Pigmentablagerung stattfindet, zeigt uns das Pilidium von Odessa (Taf. X, Fig. 10, 13, 14) eine in dieser Hinsicht complicirtere Organisation. Bei dieser Art erscheint der äussere Rand der seitlichen Lappen nicht glatt, wie sonst, sondern mit einer Reihe warzenförmiger Erhebungen versehen, an deren Oberfläche sich eine grosse Anzahl starrer, unbeweglicher, aber kurzer Härchen befindet (Fig. 13). Oberhalb dieser Reihe von Tastpapillen (so will ich die warzenförmigen Gebilde benennen), am Grunde der Epidermisverdickung inseriren sich die langen Flimmerhaare, welche auf beiden Flächen des Seitenlappens ihren Platz finden.

Das Vorhandensein feiner unbeweglicher Härchen, deren Analogie mit den sogenannten Tasthaaren vieler niederen Thiere unverkennbar ist, regt die Frage auf über die Existenz oder Nichtexistenz eines Nervensystems bei Pilidium. Ich habe das durchsichtige Thierchen in dieser Richtung mehrfach untersucht, aber kein solches Gebilde getroffen, welches man mit einiger Wahrscheinlichkeit als ein differentes Nervensystem in Anspruch nehmen konnte. Nach dem aber, was ich über die Entwickelung des Gehirnes einiger Nemertinen mitgetheilt habe, wird man mir wohl beistimmen, wenn ich behaupte, dass die unter dem starken Wimpergeissel liegende Epidermisverdickung als eine Art indifferentes Gehirn wenig-

stens mit einiger Wahrscheinlichkeit aufgefasst werden kann. Wir haben ja gesehen, dass sich das Nervensystem aus einer gemeinschaftlichen Anlage mit der Epidermis bildet und dass es zu einer Zeit keine Selbstständigkeit erreicht, wenn die junge Nemertine bereits ein freies Leben zu führen begonnen hat. Das muthmassliche, von der Epidermis noch nicht abgesonderte Gehirn sendet auch zwei Fäden ab, welche gewissermassen eine Commissur darstellen und beiderseits neben dem Oesophagus verlaufen.

Rückblick und Vergleiche.

1. Obwohl in der Entwickelung der beschriebenen Echinodermen und Nemertinen manche Eigenthümlichkeiten bei jeder Ordnung auftreten, so erweisen sich doch einige Entwickelungsmomente als allen genannten Thieren allgemein zukommende Merkmale. So verschieden die Beziehungen der Larve zur definitiven Thierform auch sein mögen, so sehen wir nichts destoweniger, dass die Haut der letzteren sich stets aus der Larvenhaut direkt oder indirekt herausbildet. Kein einziger Fall der Hautbildung des definitiven Thieres aus einem heterogenen Organe der Larve konnte von mir constatirt werden. Es gilt als Regel, dass, wenn die Hautanlage des definitiven Thieres in einem unmittelbaren Zusammenhange mit der Larvenhaut bleibt, auch diese einen direkten Antheil bei der Bildung der definitiven Körperbedeckung nimmt. Wenn dagegen die Hautanlage des definitiven Thieres sich von der Larvenhaut abtrennt, so findet das durch das Dazwischenkommen einer amnionartigen Hülle statt, wobei wenigstens ein Theil der Larvenhaut in die definitive Körperbedekkung nicht aufgenommen wird.

Wenn die für die Echinodermen und Nemertinen bei der Hautbildung geltenden Regeln eine grössere Verbreitung im Thierreiche haben, so wird wohl die Angabe von Weismann schwerlich Bestätigung finden, nach welcher die zur Körperbedeckung werdenden sogenannten Imaginalscheiben der Muscidenlarven sich aus Tracheen entwickeln sollen[1]). Gegen seine Meinung spricht ausserdem noch die Thatsache, dass bei solchen Insekten, welche sich ohne Imaginalscheiben entwickeln, alle Segmentanhänge ein Erzeugniss der Larvenhaut sind.

2. In Betreff der Beziehungen der definitiven Thierformen zu den Larven finden wir in den beschriebenen Fällen eine ganze Reihe allmählicher Abstufungen. Während sich die Auricularia oder Bipinnaria in ihrer Gesammtmasse in das radiäre Thier verwandelt, sehen wir bei den Embryonen von Amphiura squamata einen provisorischen Hautstrang auftreten. Bei den pluteusförmigen Ophiuridenlarven vermehrt sich die Zahl der provisorischen Hauttheile, indem hier die Pluteusarme nicht direkt in den Ophiuridenkörper aufgenommen

1) Weismann. Entwickelung der Dipteren. 1864.

werden, sondern entweder abfallen, oder auf dem Wege der Resorption verloren gehen. Bei Echiniden finden wir dasselbe Verhältniss; die Beziehungen des Seeigels zur Larve erscheinen aber insofern complicirter, als hier die Haut der Bauchfläche sich nicht direkt durch Verdickung eines Theiles der Larvenhaut bildet, sondern indirekt in Form einer Hauteinstülpung, also secundär entsteht. Die Spatangoiden machen noch einen Schritt weiter, indem hier, neben der Differenzirung einer amnionartigen Hülle, sich zu den Pluteusarmen noch ein Theil der Larvenhaut als provisorisches Gebilde gesellt. Bei der im Innern des Pilidium sich entwickelnden Nemertine sehen wir endlich den letzten Grad der Complication, bei welchem die gesammte Körperhülle der Larve als eine provisorische Hülle fungirt. Als eine innig mit diesem Verhalten verbundene Erscheinung sehen wir das Auftreten eines completen Amnion, welches den gesammten Nemertinenkörper überzieht.

Diese Reihe zeigt uns zur Genüge, dass zwischen Verwandlung und Vermehrung keine Grenze existirt. Wenn in Bezug auf Echinodermen, deren Larven sich entweder ganz oder wenigstens ihrem grössten Theile nach in den Körper des radiären Thieres verwandeln, die Metamorphosennatur bei der Entwickelung nicht bezweifelt werden darf, so ist es anders in Betreff der Nemertinen. Hier sehen wir, dass von der Larve in das definitive Thier nur der Verdauungsapparat hinübergenommen wird, während der übrige Pilidiumkörper ganz unversehrt bleibt. Diese Entwickelungsweise knüpft sich schon an die Vorgänge beim Generationswechsel an. Unter den Cestoden finden wir solche, bei welchen die aus dem sechshakigen Embryo hervorgehende Larve nur einen Scolex in ihrem Innern ergeugt, so dass es sich hier noch um keine eigentliche Vermehrung im engen Sinne handelt. Die Analogie einer solchen Erscheinung mit der Nemertinenbildung im Pilidium ist aber unverkennbar. In beiden Fällen haben wir eine Larve, welche durch eine Art innerer Knospenbildung ein neues Wesen erzeugt, welches noch von einem Amnion (oder einer sogenannten Brustkapsel bei Cestoden) bedeckt erscheint. Der Hauptunterschied besteht nur darin, dass bei der Nemertinenentwickelung der Verdauungsapparat in's Spiel kommt, während bei Cestoden ein solcher vollkommen fehlt. Der Umstand (auf welchen man früher einen grösseren Werth gelegt hat, als er eigentlich verdient) nämlich, dass im Innern der Larve nur ein einziges Exemplar gebildet wird, verliert insofern seine Bedeutung, als wir unter den Cestoden im Bereiche einer und derselben Art solche Beispiele finden, wo die Larve (die sogenannte Acephalocyste) in einem Falle nur ein einziges, im anderen dagegen eine grössere Zahl, etwa ein Dutzend Exemplare erzeugt. Solch ein Beispiel liefert uns nämlich die coloniale Scolexform, welche ich in der Leibeshöhle des Regenwurms gefunden habe, und bei welcher die Acephalocysten 1—13 Bandwurmköpfe enthalten können.

Nach dem Gesagten wird man mich wohl nicht fragen, ob die Entwickelung der Nemertine als eine Metamorphose oder als ein Generationswechsel aufzufassen ist. Beide Erscheinungen gehen in einander über, und eben die Entwickelung der Nemertine kann als Beleg für diese Auffassung dienen.

3. Nachdem ich die Analogie in der Entwickelung der Echinodermen und Nemertinen

hervorgehoben habe, will ich die Frage über die in der Entwickelung der verschiedenen Echinodermen sich offenbarenden Analogien discutiren. Ich werde mich hier gar nicht bei den Analogien in der äusseren Form, sowie in der Ausbildung der longitudinalen Wimperschnur aufhalten, indem dieser Gegenstand bereits von Joh. Müller in ausgezeichneter Weise behandelt worden ist. Meine Absicht besteht vielmehr darin, die Aehnlichkeit in der Organentwickelung verschiedener Echinodermen, soweit es jetzt möglich ist, zu demonstriren. Auf die Analogien in Bezug auf die frühesten Entwickelungsvorgänge hat uns bereits Alex. Agassiz aufmerksam gemacht. Durch seine eigenen Untersuchungen, sowie durch die früheren Beobachtungen mehrerer Forscher, vor Allem aber denjenigen von Krohn, wissen wir, dass die Embryonalzellen sich zu einem blasigen Blastoderm gestalten, an dessen unterem Pole eine Einstülpnng zum Vorschein kommt. Diese Bildung repräsentirt uns nicht allein die Anlage des gesammten Verdauungsapparates, sondern noch die des Wassergefässsystems und eines grossen Sinus, dessen äussere Wandung zur Muskelschicht des Körpers, während die innere Wandung zum Peritoneum des definitiven Thieres wird; die innere Höhle dieses sinusartigen Organes stellt uns die geräumige sogenannte Leibeshöhle des Echinoderms dar. Obwohl die genetischen Beziehungen aller genannten Gebilde zur primitiven Einstülpung des einschichtigen Blastoderms nicht für alle untersuchten Echinodermen constatirt werden konnten, so war es doch für mehrere derselben möglich, die Entwickelung der Wassergefässsystemanlage und der sogenannten lateralen Scheiben (welche eigentlich die Anlage der Muskelschicht, des Peritoneum und anderer repräsentiren) aus einem gemeinschaftlichen Larvenorgane direkt zu verfolgen.

Wenn die untersuchten Organe in Bezug auf die Hauptmomente der Organbildung eine auffallende Analogie aufweisen, so zeigen sie doch manche Verschiedenheiten in Betreff der Entwickelung verschiedener, nicht unbedeutender Theile. So ist vor Allem der Unterschied in dem Verhalten der Wassergefässsystemanlage zum Oesophagus bei verschiedenen Echinodermen hervorzuheben. Während bei Auricularia, Amphiura squamata und allen durch Pluteusmetamorphose sich entwickelnden Ophiuriden die Anlage des Wassergefässsystems den Oesophagus umwächst, um sich ringförmig zu gestalten, bleibt sie bei Asteriden und Echinoideen ohne jede Beziehung znm Larvenoesophagus; sie nimmt hier eine Rosettenform an und wird erst später von dem neuen Oesophagus durchbohrt, so dass die Ringform des Centralwassergefässes hier erst secundär zu Stande kommt. Diese Verschiedenheiten in Bezug auf das Wassergefässsystem hängen am innigsten mit dem Uebergang des Larvenoesophagus in das entsprechende Organ des radiären Thieres, sowie mit seinem Verschwinden in anderen Fällen und mit seinem Ersatz durch eine neue Schlundröhre zusammen. Es ist auffallend, dass diese Verschiedenheiten, welchen jedenfalls eine hohe Bedeutung zugeschrieben werden muss, durchaus nicht im Einklange mit anderen Unterschieden der Echinodermenlarven stehen. So sehen wir, dass die ganz ähnlichen pluteusförmigen Larven der Ophiuriden und Seeigel in Bezug auf das Verhalten der Wassergefässsystemanlage zum Oesophagus durchaus verschieden sind. Während die sonst so verschiedenen Bipinnarien in allen

Hauptvorgängen der Wassergefässbildung (sowie in Bezug auf den Oesophagus) mit Echinoidenlarven übereinstimmen. Ebenso finden wir auf der anderen Seite, dass eine ganz ähnliche Beziehung zwischen der Wassergefässsystemanlage und dem Oesophagus bei Auricularien und bei den so sehr von ihnen verschiedenen Ophiuridenlarven und Amphiuraembryonen obwaltet.

In Bezug auf die Entwickelung anderer Organe sind die Verschiedenheiten keineswegs sehr durchgreifend. So sehen wir, dass sich bei Bipinnaria keine sogenannten lateralen Scheiben bilden, welche bei Auricularien, Ophiuriden und Echinoideen wohl ausgebildet vorkommen. Indessen ist dieser Unterschied vielmehr nur ein scheinbarer, indem bei Bipinnaria (ebenso wie bei Brachiolaria) zwei seitliche Schläuche vorhanden sind, welche sich ganz entschieden als Homologa der echten lateralen Scheiben erweisen. Dafür spricht nicht allein das Schicksal derselben, sondern auch ihre Entstehungsweise, namentlich ihre genetischen Beziehungen zum Wassergefässsystem.

4. Ich gehe jetzt zur Behandlung der Frage über den Uebergang der bilateralen Echinodermenlarve in die radiäre Thierform über. Ich muss vor Allem bemerken, dass ich mich entschieden auf die Seite derjenigen Zoologen stelle, welche den beiden Agassiz gegenüber alle Echinodermenlarven als doppeltsymmetrische Formen betrachten. Ich erlaube mir sogar darüber gar nicht zu discutiren, indem ich in dieser Beziehung nichts Besseres thun kann, als auf den Jahresbericht von Leuckart für 1864 und 1865 (p. 107 ff.) zu verweisen. Ich will hier also nur einige allgemeine Bemerkungen über den Uebergang der bilateralen Echinodermenlarven, resp. Embryonen (Amphiura) in das radiäre Thier mittheilen. Es ist bekannt, dass diesem wichtigen Vorgange eine gewisse Differenzirung der Anlage des Wassergefässsystems vorangeht, welche Erscheinung gewissermaassen als ein Centralpunkt der ganzen Verwandlung angesehen werden darf. Nun sehen wir, dass die genannte Anlage in den meisten Fällen in Form einer paarigen Bildung auftritt, während sie in anderen Fällen (Auricularien) obwohl unpaar, aber doch in nur geringerem Ausbildungsgrade zum Vorschein kommt. Dabei ist noch zu bemerken, dass in diesen letzteren Fällen die unpaarige Anlage des Wassergefässsystems bald nach ihrer Differenzirung einem paarigen Organe, den lateralen Scheiben, ihren Urspsung giebt. Erst zur Zeit wenn die unpaarige Anlage (welche auch in solchen Fällen unpaarig wird, wenn sie paarig angelegt wurde) eine stärkere Ausbildung bekommt, fängt die bilaterale Larve an, sich in eine radiäre Form umzuwandeln. Es findet dabei ein stärkeres Wachsthum derjenigen Seite (oder Antimere) statt, welcher die unpaarige Anlage des Wassergefässsystems angehört. Solche Uebergangsstadien, an denen die stärker wachsende Antimere (bei Echinodermen ist es immer die linke) die andere noch nicht vollkommen verdrängt hat (wie z. B. bei Bipinnaria auf Taf. XI, Fig. 6, 7, 8), bekommen wir ein Verhältniss, welches bei den meisten Gasteropoden oder bei dem Postabdomen der Paguren stationär ist. Nur bleibt diese Symmetriestörung bei Echinodermen niemals auf einem solchen Grade stehen, wo die rechte Antimere noch deutlich als eine solche wahrzunehmen ist. Diese wird vielmehr vollkommen durch die andere —

linke Antimere verdrängt, welche sich ihrerseits in fünf nach dem Strahlentypus geordnete, gleich gebildete Radien theilt.

Die angeführte Auffassung ist nicht allein aus den normalen Entwickelungsvorgängen der Echinodermen abgeleitet, sondern auch aus den oben bei Gelegenheit der Amphiuraentwickelung mitgetheilten Monstrositäten gezogen. Es ist hervorgehoben worden, dass in einigen abnormen Fällen nicht eine einzige Wassergefässsystemanlage zur Entwickelung kommt, sondern dass sich dabei zwei ganz gleiche, jede mit fünf blinden Auswüchsen versehene Anlagen differenziren, woraus noch mehr als aus den normalen Verhältnissen zu schliessen ist, dass die bei allen Echinodermenlarven sich weiter entwickelnde Wassergefässsystemanlage nur ein Glied aus einer paarigen, symmetrischen Bildung repräsentirt.

5. Es muss noch die Frage behandelt werden über die Anwendung der entwickelungsgeschichtlichen Thatsachen auf das Verständniss der systematischen Beziehungen der Echinodermen. Der Umstand, dass die bilateralen Larven sich noch am meisten an die wurmförmig gestalteten, fusslosen Holothurien anschliessen, scheint dafür zu sprechen, dass die Synapten als die zuerst entstandenen Echinodermen betrachtet werden müssen. Für diese Auffassung, welche neuerdings durch Semper (in seiner schönen Monographie der Holothurien) aufgestellt wurde, spricht auch die verhältnissmässig einfachere Organisation der Synapta, welche der Füsschen, eines complicirt gebauten Blutgefässsystems u. A. entbehren.

Man könnte sich etwa vorstellen, dass die wurmförmigen, obwohl radiären Holothurien gewissermaassen ein Mittelglied zwischen dem Wurmtypus und den scheiben- oder sternförmigen Echinodermen repräsentiren, deren allmähliche sogenannte philogenetische Bildung aus der Verwandlungsgeschichte einzelner Echinodermen mehr oder weniger klar zu begreifen wäre. Indessen sehen wir, dass die am meisten mit Auricularien nicht allein in Bezug auf die äussere Form, sondern auch in Betreff der gesammten Verwandlungsweise[1]) verwandten Asteridenlarven in der Ausbildung des (eine so hohe Rolle bei der Entwickelung spielenden) Wassergefässsystems und der mit dieser in einer bestimmten Beziehung stehenden Schlundröhre sich durchaus verschieden verhalten. Ferner zeigt uns die Beobachtung, dass die zuletzt erwähnten wichtigen Verwandlungsvorgänge bei Auricularien und Ophiuriden ganz ähnlich verlaufen, während die Ophiuridenlarven selbst am meisten mit Echinoideenlarven, die erwachsenen Ophiuriden dagegen mit den Asteriden die grösste Verwandtschaft zeigen.

Die angeführten Thatsachen zeigen uns zur Genüge, dass die Verwandtschaftsverhältnisse der erwachsenen Echinodermen keineswegs im Einklang mit den sich bei der Entwickelung derselben manifestirenden Analogien stehen, dass es also, mit anderen Worten, unmöglich ist, aus der Entwickelungsgeschichte einzelner Formen sich ein Bild über die philogenetische Entwickelung der Echinodermen zu construiren. Vielleicht wird uns die

1) Bei beiden Larvenformen verwandelt sich nämlich die gesammte Larvenhaut direkt in die entsprechenden Theile des definitiven Thieres, was bei den Ophiuriden und Echinoiden nicht der Fall ist.

spätere Zeit, wenn die noch vorhandenen Lücken (welche besonders in Bezug auf die Entwickelung der Crinoideen empfindlich sind) ausgefüllt sein werden, Besseres darüber lehren.

6. Bei der Untersuchung der Echinodermen- und Nemertinenentwickelung wurden von mir stets die rein embryologischen Fragen im Auge behalten. Als solche meine ich die Fragen in Bezug auf die Entstehung und Verwandlung verschiedener Organe von dem Gesichtspunkte ihrer näheren Structur. Dahin gehört die Frage über die sogenannten Keimblätter und über die anderen entwickelungsgeschichtlichen Beziehungen der Organe als histologischer Complexe.

Wenn man bei der Entwickelung der Echinodermen von besonderen Keimblättern als solchen nicht reden kann, so ist es jedenfalls möglich, seit den frühesten Stadien der embryonalen Entwickelung zwei besondere Organanlagen zu unterscheiden. Bei vielen Echinodermen erst lösen sich nach der ersten Bildung der Blastodermeinstülpung, bei anderen dagegen (wie z. B. bei Echinus lividus) noch vor derselben von den bereits vorhandenen Zellen andere Zellen ab, welche sich durch ihre rundliche Gestalt, sowie durch die Abwesenheit eines festen Zusammenhanges unter einander auffallend auszeichnen. Mitunter füllen sie die ganze innere sogenannte Leibeshöhle der Larve oder des Embryo aus, in anderen Fällen sind sie dagegen in viel geringerer Anzahl vorhanden, so dass sie genug Raum finden, um sich im Innern der Leibeshöhle vermittelst feiner Protoplasmaausläufer bewegen zu können. Die zwei erwähnten Zellenarten, nämlich die die Körperbedeckung (das ursprüngliche Blastoderm) und die Wandung der eingestülpten Höhle darstellenden Epithelzellen, sowie die rundlichen, frei beweglichen Cutiszellen unterscheiden sich ebenso sehr von einander, wie die Zellen der beiden Keimblätter einer Nemertinenanlage oder eines Sepiolaembryo. Da nun jede der beiden Zellenarten der jungen Echinodermenlarve verschiedenen Gebilden des definitiven Thieres ihren Ursprung giebt, so ist es begreiflich, wenn man sie als Homologa der Keimblätter auffasst.

Während nun die runden beweglichen Zellen als Anlage der bindegewebigen Cutis sammt dem Kalkskelete (der Larve ebensowohl wie demjenigen des definitiven Thieres) fungiren, stellt die dem sogenannten Hornblatte homologe Epithelschicht nicht allein die Anlage der epithelialen Bildungen des gesammten Organismus, sondern noch die des Muskel- und des Nervensystems dar.

Die beiden Keimblätter, deren ich bei Gelegenheit der Nemertinenentwickelung im Innern des Pilidium gedacht habe, erweisen sich in Bezug auf ihren Ausbildungsgrad (sie erscheinen nämlich als wahre Blätter), ebenso wie in Bezug auf ihre weiteren Schicksale in viel höherem Grade mit den entsprechenden Bildungen mancher anderen Thiere ähnlich. Hier verwandelt sich das Hornblatt in das äussere Wimperepithel und in das centrale Nervensystem der Nemertine, während das innere Blatt den Muskelschlauch (vielleicht auch die Blutgefässe) derselben liefert.

Schliesslich will ich noch einige Bemerkungen über die inneren Höhlen der untersuchten Thiere hinzufügen. Wir haben gesehen, dass sich (wie es für manche Echinodermen

schon bekannt war) bei Amphiura und bei Nemertes eine sogenannte Segmentationshöhle im Keime bildet, welche die später entstehenden Eingeweide in sich einschliesst und somit die eigentliche Leibeshöhle (wenigstens dem grössten Theile nach) darstellt. Wenn nun bei Nemertinen (welche sich im Innern des Pilidium entwickeln) dieselbe Höhle (d. h. bloss ein Theil davon) auch in die definitive Leibeshöhle übergeht, treten bei Echinodermen andere Verhältnisse in dieser Beziehung auf, so dass hier die ursprüngliche Leibeshöhle sich nur auf einen kleinen Theil des Echinodermenkörpers beschränkt, während die grosse innere Höhle des radiären Thieres aus der Höhle eines aus lateralen Scheiben (oder ihren Homologa) entstehenden Schlauches gebildet wird.

7. Nachdem ich verschiedene bei der Entwickelung der untersuchten Thiere sich offenbarende Verhältnisse einer allgemeinen Betrachtung unterworfen habe, will ich noch Einiges über die Verwandtschaften der Echinodermen mit einigen anderen Thierformen bemerken.

Was die Echinodermen betrifft, so haben schon manche Zoologen die Ansicht ausgesprochen, dass die genannten radiären Thiere neben den Würmern ihre Stellung im System finden müssen. Einige haben sogar die Echinodermen als eine Wurmklasse aufgefasst. Seitdem man die Gephyreen einer genaueren anatomischen Untersuchung unterworfen, hat man in diesen Würmern ein Verbindungsglied zwischen den Echinodermen und anderen Würmern gesucht. Man hat sich dabei auf die Aehnlichkeit der Sipunculoiden mit den fusslosen Holothurien bezogen, welchen beiden die sternförmig gruppirten Tentakeln zukommen. Ausserdem hat man in der Eigenthümlichkeit des centralen Nervensystems, welche darin besteht, dass der Hauptstrang ohne Differenzirung einzelner Ganglien verläuft, ferner in dem Vorhandensein eigenthümlicher sogenannter Tentakulargefässe bei Phascolosoma solche Momente gesucht, welche die Verwandtschaft zwischen Holothurien und Gephyreen demonstriren sollten. Besonders plausibel erschien eine solche Ansicht nach der in neuerer Zeit von Semper[1]) gemachten Entdeckung, dass es Holothurien giebt (Rhopalodina), bei welchen die beiden Mündungen des Darmkanals sich neben einander befinden und welche somit eine der hervorragendsten Eigenthümlichkeiten der Sipunculoiden besitzen. Eine mit Gephyreen verwandte Wurmform — Phoronis, deren Darmkanal ebenfalls die eben hervorgehobene Eigenthümlichkeit darbietet, zeigt uns auch insofern eine Aehnlichkeit mit Echinodermen, als in ihrer Metamorphose eine gewisse Analogie mit der Verwandlung des Echinus nicht zu verkennen ist. Bei beiden Formen sehen wir, dass sich an der Larvenhaut eine Einstülpung bildet, welche sich nachher nicht von derselben ablöst (wie es bei Spatangiden und Nemertinen der Fall ist), sondern mit ihr zusammen in die definitive Körperbedeckung übergeht. Dieser Uebergang ist in beiden Fällen

1) Reise nach dem Archipel der Philippinen. Suplementheft. 1868.

mit dem Ausstülpen des früher eingestülpten Hauttheiles verbunden, was bei der Phoronismetamorphose ausserordentlich auffallend erscheint.

Bei näherer Untersuchung erweist sich, dass die Entwickelung der Sipunculoideen, sowie die des Phoronis nur in untergeordneten Punkten mit der Echinodermenentwickelung übereinstimmt. Was die ersteren betrifft, so ist überhaupt zu bemerken, dass sie in entwickelungsgeschichtlicher Beziehung sich am meisten an die Chätopoden anschliessen. Ich meine nicht allein das ähnliche Schicksal der Eimembran, welche sich bekanntlich in beiden Fällen in die Cuticula der Larve verwandelt, sondern auch die Verhältnisse der Körperbildung. Bei Phascolosoma (dessen Entwickelung ich vor Kurzem in Triest beobachtet habe) bildet sich am Embryo sehr früh ein bauchliegender Keimstreif, welcher ganz dieselbe Bedeutung wie bei Chätopoden hat. Ausserdem kommen an ihm solche Wimperapparate zum Vorschein, welche auch bei den meisten Chätopodenlarven vorhanden sind.

Von den für die Echinodermen so charakteristischen Bildungen, wie z. B. von einer Wassergefässsystemanlage, oder von lateralen Scheiben kann man bei Phascolosomalarven keine Spur finden. Ebenso wenig Verwandtschaft zeigte uns die Phoronislarve Actinotrocha mit den Echinodermenlarven, da bei der ersteren weder eine Anlage des Wassergefässsystems, noch die der lateralen Scheiben existirt.

Wenn man also bei einer vergleichenden Betrachtung der Echinodermen- und Gephyreenentwickelung zu einem negativen Resultate kommen muss, so ist es anders in Bezug auf die Aufstellung der systematischen Verwandschaften zwischen den Echinodermen und Würmern. Die neuerdings von mir über die Larvenform Tornaria gemachten Beobachtungen geben uns Aufschluss über diese Frage. Indem ich in Bezug auf diesen Gegenstand auf meine nächstens erscheinende ausführliche Abhandlnng verweise, will ich hier nur bemerken, dass die genannte, bis jetzt für eine echte Echinodermenlarve angesehene Larvenform sich in ein wurmförmiges Thier mit inneren Kiemen verwandelt, welches die grösste Aehnlichkeit mit Balanoglossus zeigt und höchst wahrscheinlich nur die Larve dieses Wurmes repräsentirt. Es ist jedenfalls auffallend, dass dieser Balanoglossus, welcher im erwachsenen Zustande so wenig Aehnlichkeit mit irgend einem Echinoderm besitzt, doch in so inniger Beziehung zu diesem Typus steht. Es muss hier bemerkt werden, dass von allen Echinodermenlarven die Auricularia am meisten mit Tornaria verwandt erscheint, denn bei diesen beiden Larvenformen sehen wir, im Gegensatz zu Asteriden-, Ophiuriden- und Echinoideenlarven, die Anlage des Wassergefässsystems vom Anfang an in Form eines unpaarigen Organes auftreten.

Erklärung der Abbildungen.

Die für alle Figuren geltenden Buchstaben.

an — Anusöffnung.
am — Amnion.
c — Cutis.
c. d — die Höhle der lateralen Scheibe.
c. pl — das bilaterale Embryonalskelet.
c. s — Segmentationshöhle.
c. t — Tasthaare.
d — primitiver Zustand der lateralen Scheiben.
da — Anlage des Steinkanals.
d^1, d^2 — linke und rechte laterale Scheibe.
d 1 + 2 — die mit einander verwachsenen lateralen Scheiben.
e^1, e^2 — die beiden Hauteinstülpungen.
ep — Epidermis.
ep. ep — Epidermisüberzug der Tentakeln.
ep. in — Subumbrellaepidermis, welche theilweise in *ep*, *ep* übergeht.
ep. p — Körnchenreihen an der Epidermisverdickung.
in — unterer Theil der longitudinalen Wimperschnur.
l — lateraler Theil der longitudinalen Wimperschnur.
m — Muskeln.
m. i — Intestinalmuskeln.
m. v — Dotterhaut.
o — Mundöffnung.
oe — Oesophagus.
o. l — seitliche Organe.
p. a — Rückenporus des Wassergefässsystems.
p. ep — Oeffnung der Hauteinstülpung.
p^1, p^2, p^3, p^4, p^5, — die sogenannten «Hohlkehlen».
rh — Rüssel.
s — Magen.
sp — der obere Theil des bauchliegenden Theiles der Wimperschnur.
se — äussere Schicht der lateralen Scheiben.
s. i — innere » » » »
s. s — inneres Embryonalblatt.
t — Tentakeln.
t. e — Tentakelepidermis.

v. v. a — ursprüngliches Wassergefässbläschen.
va^1, *va*^{2} — die beiden paarigen Anlagen neben dem Oesophagus.
v, ad — Gehörbläschen.
v. l — Längsgefäss.
x — Anlage der Seitenorgane bei Nemertinen.

Taf. I, II, III A. beziehen sich auf die Metamorphose der Auricularia.

Taf. I. Fig. 1. Eine sehr junge Auricularia mit gelbem Pigmente von Triest. Alle übrigen Abbildungen beziehen sich auf die sog. Auricularia mit Kalkrädchen.

Fig. 2. Ein Stadium, an welchem die specielle Anlage der lateralen Scheiben sich noch nicht abgesondert hat.

Fig. 3. Eine isolirte Röhre einer etwas weiter entwickelten Auricularia mit einigen auf ihr haftenden Wanderzellen.

Fig. 4. Die Röhre eines etwas älteren Stadiums. Man sieht jetzt, dass sie sich in zwei Theile zu spalten anfängt.

Fig. 5. Eine Auricularia, bei welcher sich schon die eigentliche bläschenförmige Anlage des Wassergefässsystems differenzirt hat.

Fig. 6. Ein Stadium nach dem Lostrennen der Anlage von lateralen Scheiben.

Fig. 7. Die gemeinschaftliche Anlage der lateralen Scheiben hat sich in zwei gesonderte Hälften getheilt.

Fig. 8. Eine Auricularia, in deren Innerem die beiden lateralen Scheiben ihre charakteristische Gestalt angenommen haben. Das Wassergefässbläschen hat sich bei dieser Larve in ein fünflappiges Gebilde verwandelt.

Fig. 9. Den eben erwähnten fünf Lappen haben sich noch sechs kleinere beigesellt. Das ganze Bläschen hat jetzt eine etwa hufeisenförmige Gestalt angenommen. In den beiden an Grösse zugenommenen lateralen Scheiben ist eine deutliche spaltenförmige Höhle vorhanden.

Fig. 10. Die lateralen Scheiben haben noch mehr an Grösse zugenommen. Sie fangen jetzt an, sich mit einander zu verbinden, wobei sie einen seitlichen Druck auf den cylindrisch gewordenen Magen ausüben.

Taf. II. Fig. 11. Die Anlage des Wassergefässsystems nebst einem Theile der linken lateralen Scheibe.

Fig. 12. Eine Auricularia, bei welcher die longitudinale Wimperschnur sich bereits in mehrere Stücke zerspalten hat, und bei welcher die lateralen Scheiben den Magen vollkommen umwachsen haben.

Fig. 13. Eine noch weiter entwickelte Auricularia von der Rückenfläche gesehen. (Der Rückenporus wurde nicht abgebildet, um den Wassergefässring nicht zu verdecken.) Der Wassergefässring hat beinahe die ganze Schlundröhre umwachsen. Die mit ihm zusammenhängenden kleineren Blindschläuche (die Anlagen der Längswassergefässe) haben sich nach unten umgebogen.

Fig. 14. Eine Auricularia, bei welcher man die Verwandlung der longitudinalen Schnur beobachten kann, von der Bauchfläche gesehen.

Fig. 15. Eine noch weiter in der Metamorphose begriffene Auricularia (ebenfalls von der Bauchfläche). Die vier Abschnitte der longitudinalen Wimperschnur berühren sich gegenseitig, um einen Ring um die ausgestülpte Schlundröhre (*oe*) zu erzeugen.

Fig. 16. Eine Auricularia, bei welcher der eben erwähnte Ring sich bereits gebildet hat. Ausserdem haben sich einige Bruchstücke der früheren longitudinalen Wimperschnur zu einem Wimperkreis vereinigt.

Fig. 17. Eine Auricularia, welche bereits die sog. Puppenform angenommen hat. Die Wimperkreise haben sich aber noch nicht vollkommen gebildet. (Dieses Exemplar ist von der Rückenfläche abgebildet worden.)

Fig. 18. Eine noch nicht ganz ausgebildete sog. Holothurienpuppe, im Profil. Man sieht die Eingangsöffnung (*o*), welche in eine den Hautring enthaltende Höhle führt.

Fig. 19. Die Eingeweide einer etwas älteren Puppe. Man sieht die Tentakelblindschläuche nebst den ihnen aufliegenden Hauttheilen, ferner die Längswassergefässe nebst den sie bedeckenden Anlagen der Längsmuskeln (und Nervenstämme).

Taf. III A. Fig. 20. Die Eingeweide einer noch weiter entwickelten Puppe. Die Tentakeln haben sich definitiv ausgebildet; die Längswassergefässe haben sich nebst den sie bedeckenden Theilen viel weiter nach unten verlängert. Auf dem bereits gekrümmten Magendarm sieht man deutlich zwei Membranen aufliegen, von denen die innere das Peritoneum, die äussere dagegen die Ringsmuskelschicht darstellt.

Fig. 21. Eine frei schwimmende, vollkommen ausgebildete Puppe, im Profil. Die Eingangsöffnung ist bei ihr sehr gross geworden, so dass aus ihr die Tentakeln schon hervorgestreckt werden können.

Fig. 22. Eine solche Puppe, welche bereits zu kriechen anfängt. Die Tentakeln haben sich hervorgestreckt. Was die innere Organisation dieses Stadiums betrifft, so ist besonders die Grössenzunahme der zwischen dem Peritoneum (*s*, *i*) und der Ringsmuskelschicht (*s*, *e*) gelegenen Höhle hervorzuheben.

Fig. 23. Die Puppenmerkmale gehen schon ganz verloren. Der Körper nimmt eine mehr wurmförmige Gestalt an, wobei die neu gebildete innere Höhle noch grösser erscheint.

Fig. 24. Eine jüngste Synapta, welche ihr Schwimmvermögen bereits verloren hat. Die ursprüngliche Leibeshöhle hat sich rückgebildet, während ihre Stelle die neu gebildete, zwischen dem Peritoneum und der Ringsmuskelschicht gelegene Höhle eingenommen hat. Im Innern des Körpers ist bereits ein ausgebildeter Kalkring, eine grosse Poli'sche Blase, der definitive Darmkanal nebst zwei Blutgefässen (*v*, *v'*) zu sehen.

Taf. III B. und IV stellen die Embryologie der Amphiura squamata dar.

Taf. III B. Fig. 1. Ein Paar interradialer Kalkstäbe der erwachsenen Amphiura nebst den mit ihnen zusammenhängenden Hoden (*ts*).

Fig. 2. Ein isolirter Zoosperm der Amphiura.

Fig. 3. Ein von zwei Membranen umgebenes Ei, in dessen Innerem sich ein Blastoderm gebildet hat.

Fig. 4. Dasselbe im Profil (die äussere Eimembran ist nicht mitgezeichnet worden).

Fig. 5. Ein weiteres Embryonalstadium, an welchem man ausser dem Blastoderm noch die Anlage der Verdauungsorgane und die grossen Cutiszellen unterscheidet.

Fig. 6. Ein solcher noch von der inneren Eimembran bedeckter Embryo, welcher sich birnförmig verlängert hat. In seinem Innern hat die Bildung des provisorischen Kalkskeletes (*cc*) begonnen. Auf beiden Seiten der künftigen Schlundröhre sind zwei symmetrisch liegende Körper (*v*) wahrzunehmen.

Taf. IV. Fig. 7. Ein bilateral symmetrischer Amphiuraembryo mit langen provisorischen Kalkstäben, im Profil.

Fig. 8. Ein etwas weiter entwickeltes Stadium, an welchem man die vergrösserte bläschenförmige Anlage des Wassergefässsystems wahrnehmen kann. Der Embryo ist von der Rückenfläche abgebildet.

Fig. 9. Ein solcher Embryo, dessen Wassergefässsystemanlage sich in ein fünflappiges Bläschen verwandelt hat, von der Rückenfläche gesehen.

Fig. 10. Ein weiter entwickeltes Stadium, welches sich hauptsächlich durch das Verrücken der Eingeweide charakterisirt. Die beiden lateralen Scheiben haben stark an Grösse zugenommen.

Fig. 11. Ein noch weiter entwickeltes Embryonalstadium mit der hufeisenförmigen Wassergefässsystemanlage, an welcher jeder der fünf Auswüchse (*vv*) sich in vier Lappen getheilt hat. Der Oesophagus wird jetzt schon theilweise von der Wassergefässanlage umwachsen.

Fig. 12. Ein Amphiuraembryo im Profil, an welchem der Oesophagus bereits umwachsen ist. Jeder der fünf Auswüchse der Wassergefässsystemanlage hat sich in fünf fingerförmige Lappen getheilt, welche sämmtlich von der Epidermisverdickung bedeckt erscheinen. An diesem Embryo ist der sog. Steinkanal sehr deutlich.

Fig. 13. Ein der vorhergehenden Figur analoges Stadium, von der Rückenfläche gesehen. Das provisorische Skelet ist bereits in der Rückbildung begriffen.

Fig. 14. Die Anlage des Wassergefässsystems desselben Embryo. *v*, *v* die Ambulacralblindschläuche, *v*, *r* — das Ringgefäss.

Fig. 15. Ein Uebergangsstadium zwischen dem bilateralen Embryo und dem radiären Stern. Die Ansicht ist von der Bauchfläche.

Fig. 16. Der Embryo hat bereits die charakteristische Sternform angenommen. Die eigenthümliche Anordnung der Füsschen, sowie die Bildung des Mundskelettes ist an ihm zu beobachten. Der Embryo ist von der Bauchfläche gesehen.

Fig. 17. Ein etwas weiter entwickelter Embryo, vom Rücken gesehen. Der sternförmige Körper hängt mit der Nabelschnur (*pl*) zusammen, von welcher nur der untere Theil abgebildet ist.

Taf. V, VI, VII A. gehören zur Metamorphosengeschichte der Ophiuriden.

Taf. V. Fig. 1. Der jüngste von mir untersuchte Zustand von Pluteus bimaculatus.

Fig. 2. Ein etwas älteres Stadium von der Larve der Ophiotrix fragilis. Es kommt die erste Anlage des Wassergefässsystems und einiger mit diesem verwandten Organe zum Vorschein.

Fig. 3. Ein ebenfalls sehr junges Stadium von Pluteus paradoxus. Der Rückenporus (*p*, *a*) der Anlage des Wassergefässsystems ist bereits vorhanden.

Fig. 4. Ein junges Larvenstadium von Pluteus bimaculatus mit drei Paar Pluteusarmen; von der sog. Bauchfläche gesehen. Die lateralen Scheiben haben sich bereits auf beiden Seiten angelegt.

Fig. 5. Ein vollständig ausgebildeter Pluteus bimaculatus (von den Armen sind die Spitzen nicht mitgezeichnet worden). Die Anlage des Wassergefässsystems hat die charakteristische Bläschenform angenommen. Ein Theil der Subumbrellaepidermis (*ep*, *in*) fängt an sich zu verdicken.

Fig. 6. Der linke Theil eines Pluteus bimaculatus, an dem man die fünflappige Anlage des Wassergefässsystems deutlich verfolgen kann.

Fig. 14. Ein Stadium aus der spätesten Zeit der Metamorphose. Der Oesophagus ist noch nicht ganz von dem Wassergefässsystem umwachsen.

Taf. VI. Fig. 7. Ein Pluteus bimaculatus, an dem die Anlage des Wassergefässsystems mit fünf lappenförmigen Fortsätzen und mit einer sehr verdickten Subumbrellaepidermis versehen erscheint.

Fig. 8. Ein weiteres Stadium des Pluteus bimaculatus von der sog. Bauchfläche gesehen. Die Fortsätze des Wassergefässsystems haben sich jeder in drei secundäre Lappen getheilt, wobei die gesammte Anlage ihre topographische Lage verändert hat. Die Cutiszellen haben sich zugleich stark vermehrt.

Fig. 9. Ein Exemplar von Pluteus bimaculatus, dessen Wassergefässsystemanlage in eine innige Berührung mit der Verdickung der Subumbrellaepidermis getreten ist. Das Thier ist von der Bauchfläche gezeichnet worden.

Fig. 10. Ein weiter entwickeltes Stadium, von der Rückenfläche gesehen. Man sieht an ihm die erste Bildung der sog. «Hohlkehlen», in denen die Ablagerung des definitiven Kalkskeletes stattfindet.

Fig. 11. Ein anderes, ebenfalls von der Rückenfläche gesehenes Exemplar von Pluteus bimaculatus mit stärker entwickelten «Hohlkehlen». Die Bildung des definitiven Skeletes hat auch im übrigen Körper begonnen, womit die stärkere Anhäufung der Cutiszellen in Zusammenhang zu bringen ist. *ad* — ein Häutchen, welches die Anlage der Bauchfläche des ersten Armes überzieht.

Taf. VII A. Fig. 12. Ein von der sog. Bauchfläche gesehenes Exemplar von Pluteus bimaculatus, an dem die Verdickung der Subumbrellaepidermis sich in mehrere Abschnitte getheilt hat. Man sieht die beiden der sog. Bauchfläche angehörenden «Hohlkehlen».

Fig. 13. Ein Pluteusstadium, an dem die eigentliche Verwandlung der bilateralen Larve in den radiären Stern stattfindet. Mehrere Pluteusarme haben sich bereits gänzlich verändert, indem ihre Kalkstäbe in Stücke zerfallen sind. Das Thier ist von der Rückenfläche gezeichnet worden.

Taf. VII, VIII, IX A. gehören zur Metamorphosengeschichte der Echinoideen.

Taf. VII. Fig. 1. Ein junges Larvenstadium von Echinus lividus, an dem die erste Bildung der Anlage des Wassergefässsystems zu sehen ist. Profilansicht.

Fig. 2. Ein weiter entwickelter Pluteus derselben Seeigelart, an dem das blinde Ende der Wassergefässsystemanlage eine Bläschenform angenommen hat. Bei dieser Larve habe ich die erste Bildung der seitlichen Hauteinstülpung (*ep*, *ep*) beobachtet. Das Thier ist ebenfalls in der Profillage abgebildet worden.

Fig. 3. Die stärker vergrösserten Eingeweide derselben Larve. Ueber dem ovalen Magen liegt die Anlage des Wassergefässsystems, neben welcher sich die laterale Scheibe befindet.

Fig. 4. Einzelne innere Organe einer etwas weiter entwickelten Larve. *ep*, *ep* — die Einstülpung der verdickten Epidermis. *v* — das dreilappig gewordene Bläschen, welches das Endstück der Wassergefässsystemanlage darstellt.

Fig. 5. Ein solcher (ebenfalls dem Entwickelungskreis von Echinus lividus angehörender) Pluteus, bei welchem die uhrglasförmige Hauteinstülpung im optischen Durchschnitte zu sehen ist. Die Larve ist von der Rückenfläche abgebildet worden.

Fig. 6. Eine noch viel weiter entwickelte Larve von Echinus lividus, bei welcher die bläschenförmige Anlage des Wassergefässsystems sich in fünf fingerförmige Lappen getheilt hat. Auf einer Seite des Larvenkörpers ist eine Pedicellarienanlage (*pd*) vorhanden.

Fig. 7. Eine abgetrennte, etwas weiter entwickelte Pedicellarienanlage.

Taf. VIII. Fig. 8. Die Eingeweide der auf Fig. 7 (Taf. VII) abgebildeten Larve. Der Magen nebst dem Oesophagus ist von den mit einander verwachsenen Lateralscheiben überzogen. Die Anlage des Wassergefässsystems hat sich in ihre einzelnen Abschnitte differenzirt. Dem entsprechend ist auch der verdickte Theil der Hauteinstülpung in fünf fingerhutförmige Körper zerfallen. Der dünne Theil derselben erscheint in Form eines amnionartigen Ueberzuges.

Fig. 9. Die Eingeweide derselben Larve, nachdem sie sich etwas weiter entwickelt hat. Die fünf Abschnitte der Anlage des Wassergefässsystems haben sich in Ambulacralblindschläuche der fünf ersten Füsschen verwandelt. Die Skeletbildung in den Saugscheiben der Füsschen hat bereits begonnen. *am*, *ep* — der obere Theil der amnionartigen Hülle.

Die Figuren 10—14 stellen verschiedene Stadien einer Spatangoidlarve von Triest dar.

Fig. 10. Eine junge Larve mit zwei seitlichen Armen und mit der Anlage des unpaaren Scheitelarmes. Die Gitterstäbe sind bereits als solche wahrnehmbar. Im Innern des Larvenkörpers befindet sich der aus Oesophagus und Magen bestehende Verdauungsapparat, sowie zwei bläschenförmige Organe — v^1, v^2.

Fig. 11. Dieselbe Larve von der Rückenfläche gesehen. Sie ist nochmals abgebildet worden, um den Zusammenhang zwischen den einzelnen Abschnitten des Kalkskeletes zu demonstriren.

Fig. 12. Eine mehr ausgebildete Larve, bei welcher man die Subumbrellaepidermis (*ep*, *in*), sowie die Körnchenreihen an der Epidermis der Wimperschnur beobachten kann.

Fig. 13. Ein noch weiter entwickeltes Stadium mit differenzirter Hauteinstülpung, sowie mit einer aus einem Kanal und einem terminalen Bläschen bestehenden Anlage des Wassergefässsystems.

Fig. 14. Die Entwickelung hat insofern weitere Fortschritte gemacht, als die bläschenförmige Anlage des Wassergefässsystems fünf lappenförmige Auswüchse bekommen hat. Die Hauteinstülpung ist zugleich in zwei Theile zerfallen, von denen der äussere das künftige Amnion, der innere dagegen den Epidermisüberzug der Bauchfläche des radiären Thieres darstellt.

Fig. 15. Eine isolirte sog. Seeigelscheibe, an welcher man die ersten Kalkablagerungen des definitiven Skeletes wahrnimmt.

Taf. IX A. Fig. 16. Eine weit in der Metamorphose fortgeschrittene Spatangoidlarve, in deren Innerem man die von einem Amnion (*am*) bedeckte sog. Seeigelscheibe mit Stacheln wahrnimmt.

Fig. 17. Ein noch weiter entwickeltes Stadium mit der halbkugeligen, noch immer von einem Amnion bedeckten Seeigelscheibe. Die Ansicht ist, wie auf der vorhergehenden Figur, von der Rückenfläche entnommen.

Taf. IX B, Taf. X gehören zur Entwickelungsgeschichte der Nemertinen.

Taf. IX B. Fig. 1. Ein reifes Ei von Nemertes. *v*, *g* — das Keimbläschen desselben.

Fig. 2. Ein in sog. Segmentation begriffenes Ei desselben Thieres.

Fig. 3. Die sog. Segmentationszellen haben sich zu einem einschichtigen Blastoderm gebildet, welches die centrale Höhle umgiebt.

Fig. 4. Ein frei schwimmendes junges Pilidium, an dem die blindgeschlossene Einstülpung (*s*) bereits vorhanden ist.

Fig. 5. Ein etwas weiteres Stadium des Pilidium, im Profil. Der Körper ist ganz durchsichtig geworden; an dessen Seiten haben sich die beiden Seitenlappen angelegt.

Fig. 6. Eine andere Pilidiumart mit zwei Paar Hauteinstülpungen (e^1, e^2), welche die Nemertinenanlage darstellen. Profil.

Fig. 7. Dasselbe Pilidium, von der unteren Fläche gesehen.

Fig. 8. Eine andere Pilidiumart (im Profil), in welcher ausser den vier Hauteinstülpungen sich noch ein Paar Bläschen (x) differenzirt haben. — Das vordere Paar der Einstülpungen hat sich bereits in Scheiben umgewandelt.

Taf. X. Fig. 9. Isolirte Anlage der Nemertine. An dem vorderen Paare besteht die Scheibe aus einer dickeren und einer dünneren Hälfte, von denen die erste sich in zwei Keimblätter getheilt hat.

Fig. 10. Ein Pilidium von Odessa mit etwas mehr ausgebildeter Nemertinenanlage.

Fig. 11. Isolirte Nemertinenanlage desselben Exemplares von Pilidium.

Fig. 12. Isolirte Eingeweide nebst der Nemertinenanlage eines weiter entwickelten Pilidium. Auf diesem Stadium ist bereits die Anlage des Rüssels wahrnehmbar.

Fig. 13. Ein Pilidium mit noch weiter entwickelter Nemertinenanlage. Der hintere Abschnitt derselben fängt jetzt an den Magen zu umwachsen.

Fig. 14. Ein solches Pilidium, in dessen Innerem bereits ein wurmförmiger Nemertinenkörper liegt. Die Anlage des Wurmes ist von einem braun gefärbten Amnion vollkommen überzogen.

Fig. 15. Eine aus dem Pilidium herausgenommene junge Nemertine, an welcher man bereits alle Hauptmerkmale des erwachsenen Thieres finden kann.

Taf. XI, XII A. gehören zur Verwandlungsgeschichte einer Asteride.

Taf. XI. Fig. 1. Eine die charakteristische Bipinnariaform noch nicht angenommene Larve, an welcher man die beiden neben dem Magen liegenden Schläuche (v^1, v^2) beobachten kann. $^{240}/_{1}$.

Fig. 2. Ein etwas älteres Stadium (von der Rückenfläche gesehen), an dem man bereits den Rückenporus unterscheidet. Die beiden neben dem Magen liegenden Schläuche haben sich sehr stark verlängert.

Fig. 2, A. Zwei Wanderzellen mit deutlichen Kernen.

Fig. 3. Eine junge Bipinnaria von Messina, bei welcher der Zusammenhang der beiden seitlichen Schläuche mit dem Magen sehr deutlich ist.

Fig. 4. Die Müller'sche Bipinnaria von Triest, von der Rückenfläche gesehen. Der linke, durch den Rückenporus ausmündende Schlauch hat sich bedeutend stärker, als der rechte Schlauch vergrössert. Im Innern des Körpers sind die verästelten Muskelfasern sehr schön zu sehen. $^{140}/_{1}$.

Fig. 4 A. Ein Stück Epidermis der Triester Bipinnaria.

Fig. 5. Das untere Körperende einer Bipinnaria von Spezia. Von dem linken Schlauche hat sich ein Abschnitt abgesondert (w), welcher zur Anlage des Wassergefässsystems wird. $^{240}/_{1}$.

Fig. 6 Ein vollständiges Exemplar der Bipinnaria von Spezia, von der Bauchfläche gesehen. Die Anlage des Wassergefässsystems hat eine fünflappig-rosettenförmige Gestalt angenommen, während die beiden Schläuche sich zu einer doppelten den Magen umgebenden Membran umgewandelt haben. s, e die künftige Muskelschicht der Asteride; s, i das künftige Peritoneum.

Fig. 7. Das untere Ende einer weiter in der Metamorphose fortgeschrittenen Bipinnaria, an welcher bereits das Skelet aus complicirten Kalknetzen zusammengesetzt ist. $^{240}/_{1}$.

Fig. 8. Das untere Ende einer noch weiter entwickelten Bipinnaria mit beginnender Kalkbildung unterhalb der Anlage des Wassergefässsystems.

Fig. 9. Ein vollständiges Exemplar von Bipinnaria, deren oberes Ende sich bereits etwas zusammengezogen hat.

Fig. 10. Ein weiteres Stadium der Metamorphose, wenn der obere Körpertheil sich zu einem fünftheiligen über dem sternförmigen unteren Theile liegenden braunen Körper umgestaltet hat. $^{150}/_{1}$.

Fig. 11. Die aus Bipinnaria entstandene Asteride, von der Bauchfläche gesehen. Die fünf grossen Lappen haben sich gleichmässig auf den Ambulacralblindschläuchen ausgebreitet.

Taf. XII A. Fig. 1. Das späteste von mir beobachtete Stadium der aus der Bipinnaria von Spezia hervorgegangenen Asteride. *M. p* — Madreporenplatte. $^{140}/_{1}$.

Fig. 2. Dieselbe Asteride von der Bauchfläche gesehen. *oc* — Auge. $^{140}/_{1}$.

Fig. 3. Das Nervensystem nebst zwei Augen derselben.

Taf. XII B. stellt die pluteusförmigen Ophiuridenlarven von Spezia dar.

Taf XII B. Fig. 1. Eine junge Ophiuridenlarve mit gitterförmigen Kalkstäben im Innern der Seitenarme. $^{250}/_{1}$.

Fig. 2. Ein älteres Stadium derselben Larvenart mit bereits vier Paaren Arme. *v* — die Anlage des Wassergefässsystems. $^{150}/_{1}$.

Fig. 3. Ein noch weiteres Metamorphosenstadium derselben Larvenart. $^{150}/_{1}$.

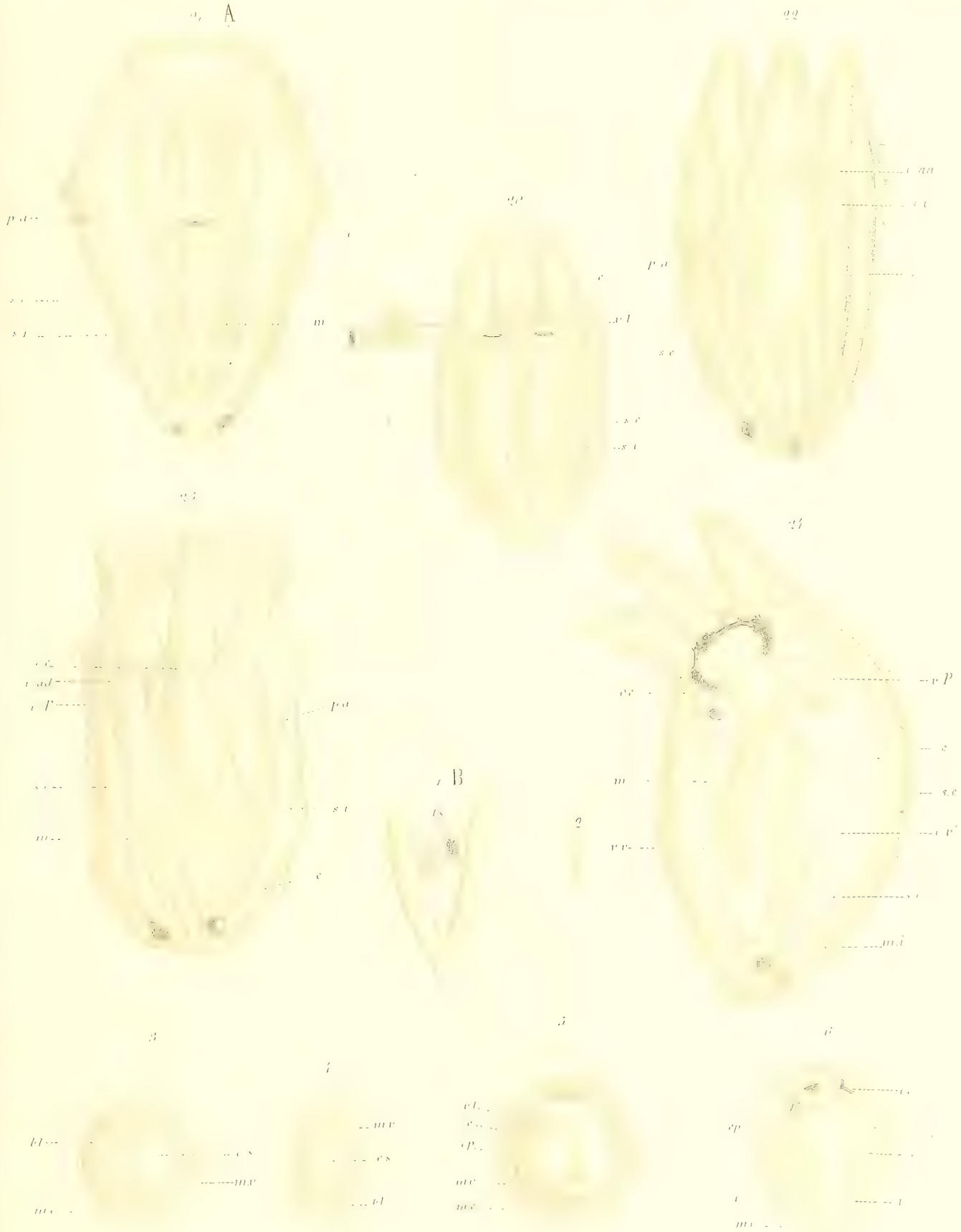
Fig. 3, A. Ein Stück des Gitterstabes derselben.

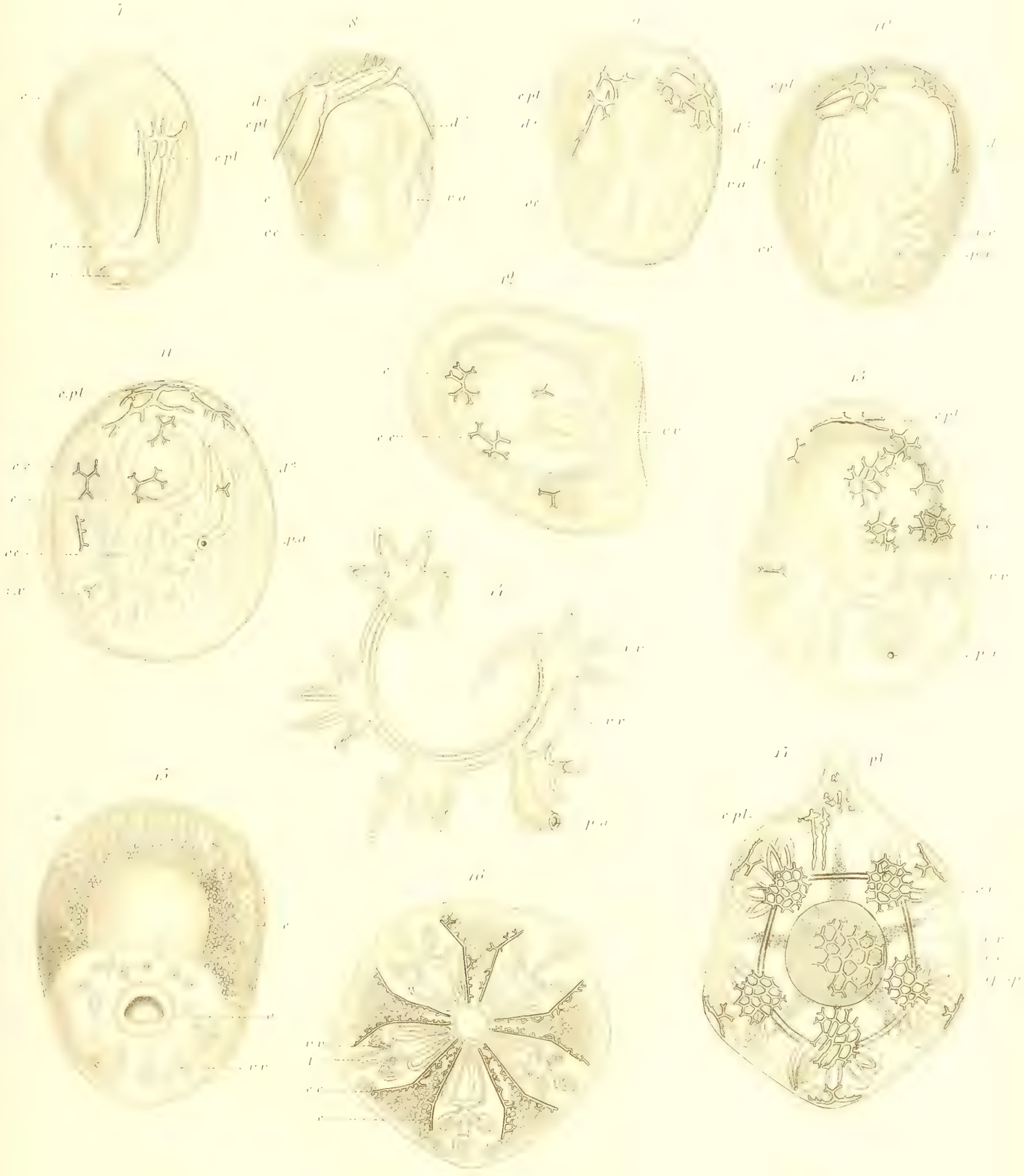
Fig. 4. Eine kleine braune Ophiuridenlarve von Spezia von der Rückenfläche gesehen. $^{260}/_{1}$.

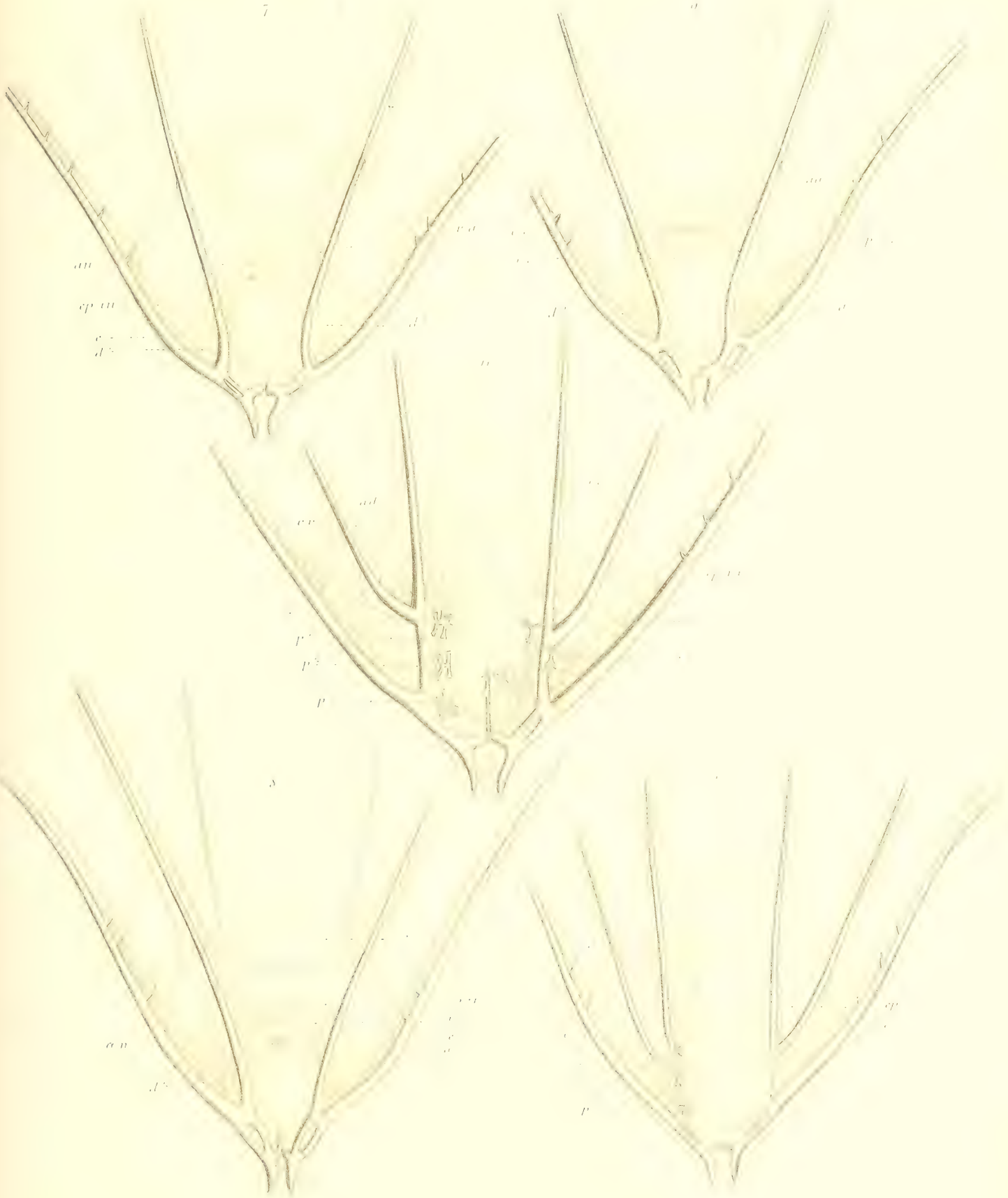
Fig. 5. Dieselbe von der Bauchfläche gesehen. $^{260}/_{1}$.

Metschnikoff

Jvanson sculp. Was. O. 2. Lin. N° 27. St Petersburg.



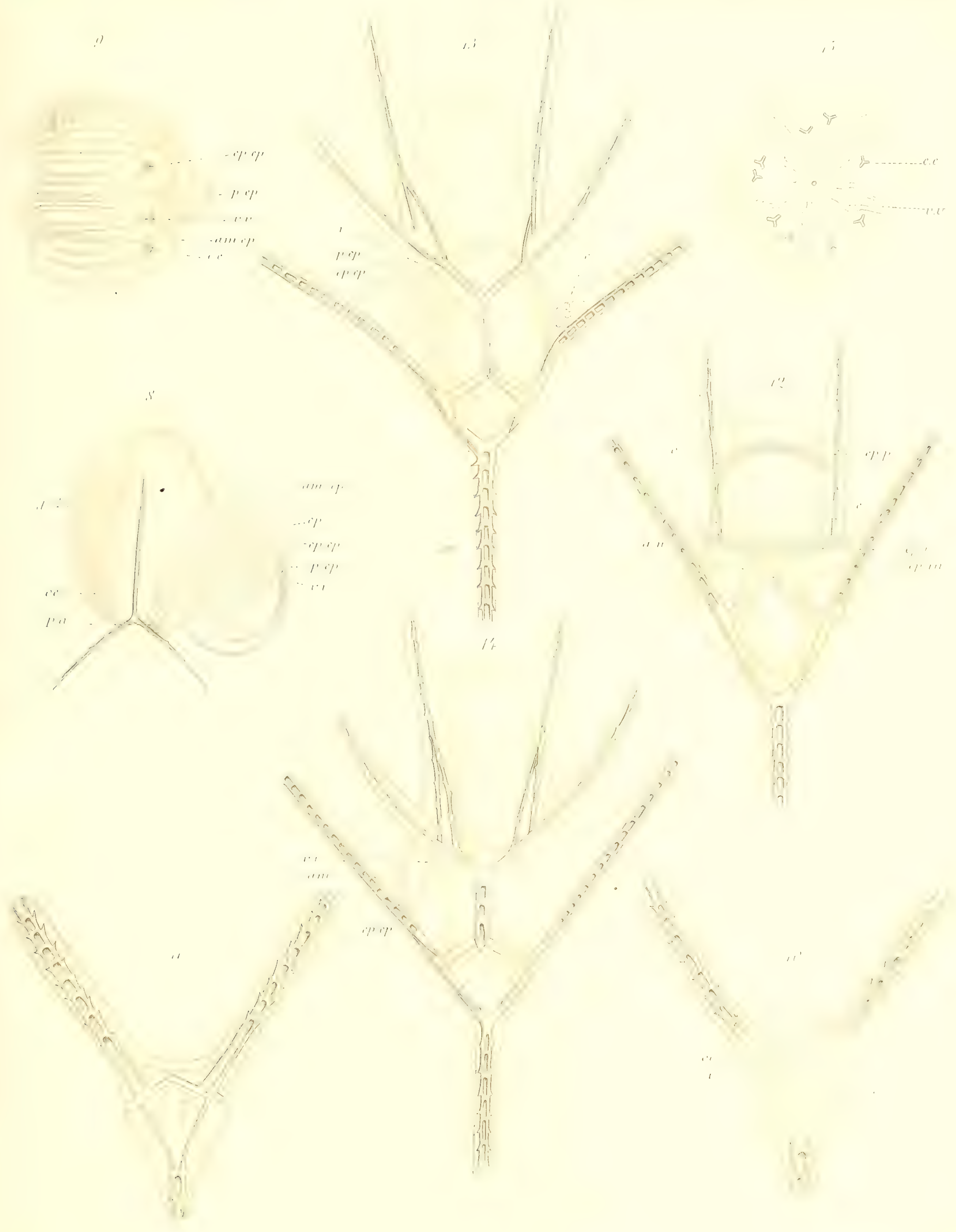


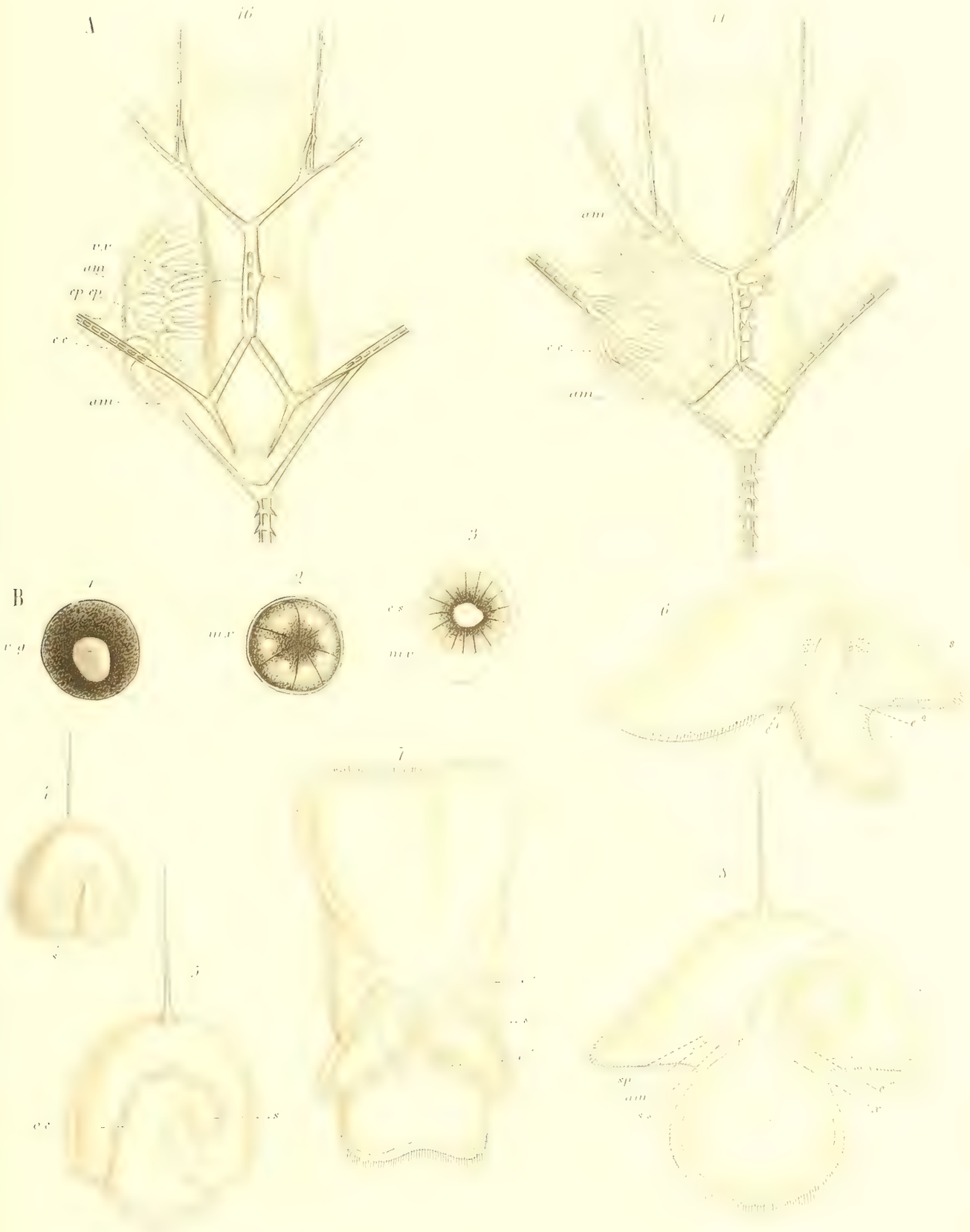


Lud. Metschnikoff del.

Lud. Metschnikoff del.

Jvanson sculp.



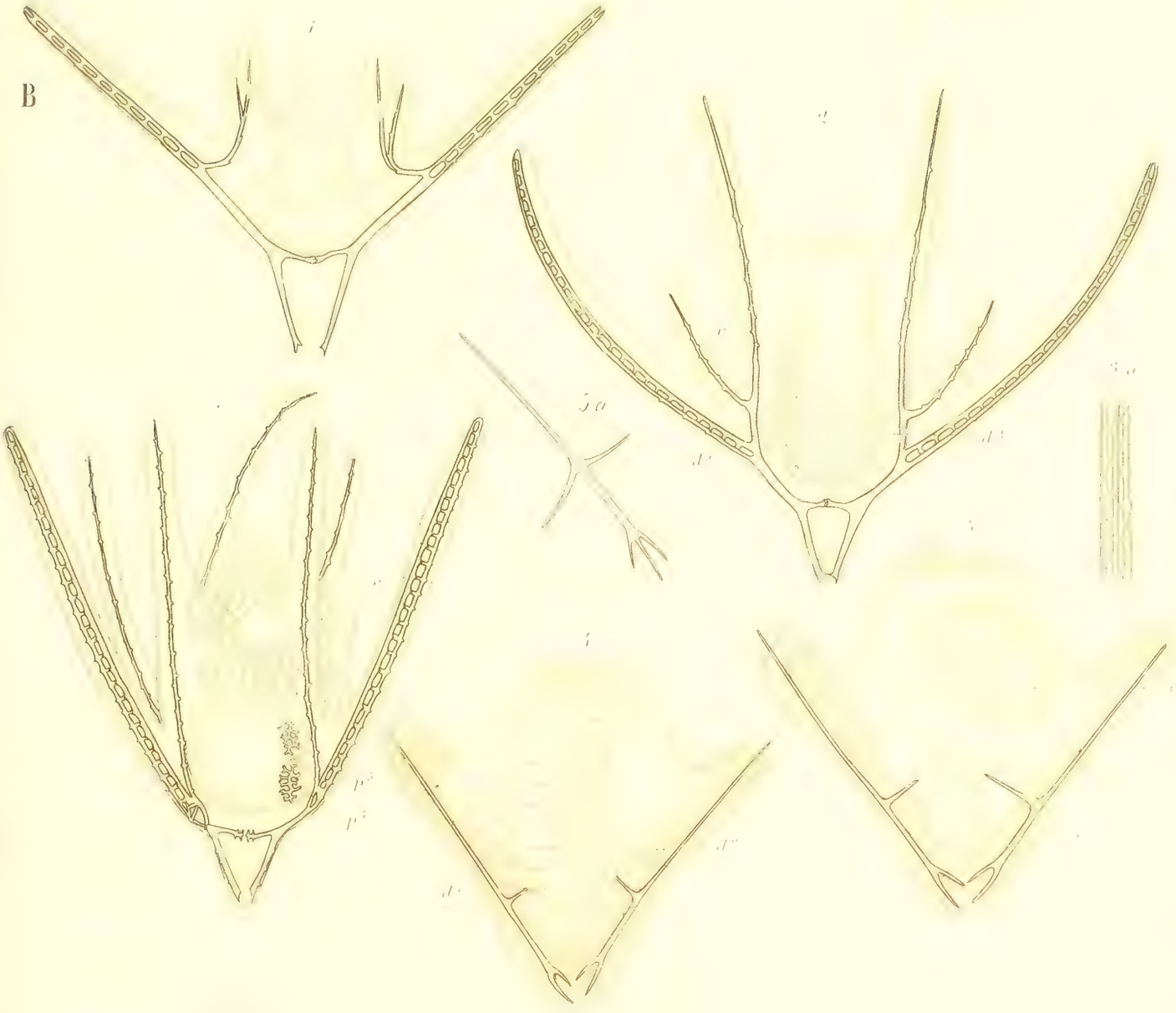


Metschnikoff del.

Metschnikoff del.

A

B



MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE
TOME XIV, N° 9 ET DERNIER.

DIE BARABÁ

VON

A. v. Middendorff,
Ehren-Mitgliede der Akademie.

(Mit einer Karte.)

ST.-PÉTERSBOURG, 1870.
Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg,	à Riga,	à Leipzig,
MM. Eggers et Cie, H. Schmitzdorff, J. Issakoff et A. Tscherkessoff;	M. N. Kymmel;	M. Léopold Voss.

Prix: 80 Kop. = 27 Ngr.

Imprimé par ordre de l'Académie Impériale des sciences.
Avril 1870. C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Wass.-Ostr., 9 ligne, № 12.)

Die Barabá.

I. Erstreckung und Fruchtbarkeit der Barabá.

Im Verfolge der grossen Sibirischen Heerstrasse erreicht man unter 55° n. Br., am Einflusse des Omj in den Irtysch, den jetzigen Hauptsitz der Verwaltung Westsibiriens, Omsk. Von hier den Weg weiter ostwärts verfolgend, tritt man in die vielberufene sogenannte Barabá-Steppe ein, und erreicht in etwa $3^1/_2$ hundert Werst Entfernung von Omsk die Kreisstadt Kainsk, welche, so ziemlich im Mittelpunkte der Barabá gelegen, als centrale Hauptstadt dieses merkwürdigen Gebietes angesehen werden darf. Die Heerstrasse durchschneidet jenseit Kainsk die Barabá noch etwa $2^1/_2$ hundert Werst weit, bis in die Nähe der Stadt Kolywanj[1]). Von West nach Ost ist also die Barabá scharf begränzt, indem sie sich hier zwischen den gelinde erhöhten Ufergegenden des Irtysch und des Obj eingeschlossen findet.

Minder übereinstimmend ist man in der Annahme der Nord- und Südgränzen dieses weiten Gebietes. Dennoch scheidet es sich auch in diesen Richtungen ziemlich natürlich ab. Ein Blick auf die Karte lehrt uns, dass etwa von Kolywanj aus in nordwestlicher Richtung eine Wasserscheide sich zwischen den Obj und den Irtysch hineinschiebt. Zweifelsohne ist es ein Ausläufer des Altai der dieser Wasserscheide zum Grunde liegt, indessen wahrscheinlicher Weise bei seiner Hebung die Erdoberfläche nicht zu durchbrechen vermocht hat. Wenigstens gelang es mir nicht, am oberen Omj irgend etwas von anstehenden Felsen zu erfragen, ja aus den undeutlichen Aussagen der Holzfäller welche die Höhe jener Wasserscheide im Winter besuchen, um dort den Tummelplatz ihrer Erwerbsthäthigkeit zu finden, schien hervorzugehen dass der Rücken dieser Wasserscheide dem Auge sich kaum als eine Erhebung darstelle. Dass er aber dennoch eine ist, lässt sich mit Bestimmtheit aus der dort veränderten Vegetation und den laut Beschreibung enger und verhältnissmässig tiefer eingeschnittenen Wasser-Rinnsalen folgern.

1) Station Krutýje Logá.

Erkundigt man sich nämlich bei den nördlichsten Ansiedlern der Barabá nach der Nordgränze ihres Gebietes, so weisen die dort allein bewanderten Holzfäller auf die Urmaná hin, d. h. auf die vorzugsweise mit Kiefern, aber auch mit Arven (Cedern) und Edeltannen (*Pichta*) bestandenen Urwälder, in denen sie die Flösse fällen welche, die Flüsse hinab, bis Kainsk, Omsk und Tara geflösst werden. Wo diese beiden Baumarten hochwüchsig auftreten, da hat aber die Steppe ganz entschieden ihr Ende erreicht. Der Höhenzug auf dem sie stehen scheint jedoch nur schmal zu sein. Auf dessen Nordabhange liegt ein ungeheures Morastgebiet, von Seen durchbrochen. Es ist unter dem Namen Wasjugán bekannt und hat seinen Abfluss durch den Fluss desselben Namens und eine Menge anderer welche den Winkel Landes durchziehen der oberhalb des Zusammenflusses des Irtysch und des Obj von diesen Strömen eingefasst wird.

Von der beschriebenen Nordgränze der Barabá südwärts zieht sich nun ein flaches, gar morastiges Steppengebiet, dessen Wasser ihren Abfluss finden durch die von Nordost nach Südwest gerichteten Gewässer Tschulym, Kargat, Omj nebst den in denselben fallenden Itschá, und Tartás; und durch die Tara.

Während der Omj im Westen der Barabá das von der Nordhälfte dieser Steppe sich gegen Süden senkende Wasser abfängt, sehen wir östlich von ihm nur die Gipfel des Tschulym und Kargat die Heerstrasse durchbrechen und südwärts dem mächtigsten unter den vielen Seen der Barabá, dem Tschaný zufliessen. Noch weiter südlich treffen wir drei Steppengewässer welche schon südwärts von Kolywanj entspringen und zwar in den Höhen, welche das linke Ufer des Obj geleiten. In auffallend parallelem Verlaufe unter einander und zu den früher genannten Zuflüssen des Tschaný, fliessen diese drei Steppenflüsse (der Bagán, Karasúk und Burlá) in der Richtung von NO nach Südwest und verlieren sich in etlichen minder grossen Seen der Steppe. Gleich diesen hat auch der Tschaný, trotz des vielen ihm zufliessenden Wassers keinen Abfluss, und wir können nicht umhin, mit Pallas vorauszusetzen dass alle diese Gewässer sich als Seihewasser unterirdisch zum Irtysch hinziehen[1]). In der That ist es auffallend dass wenn wir auf der Karte die Richtung der in den Tschaný fallenden Flüsse, und der später zu besprechenden Halbinseln dieses Sees bis zum Irtysch verfolgen, wir genau auf die zwischen den Dörfern Tatárskoje und Shelésenskaja, etwa 150 Werst südlich von Omsk befindliche Uferstrecke des Irtysch hingewiesen werden, welche zumal bei Urljutjupskoj Jar, dermaassen von hervorrinnenden Quellen unterspült wird dass diese das Ufer untergraben, man dort in Gefahr ist zu versinken, und der Irtysch durch das ihm zusickernde Wasser sichtlich wächst. Dieses Wasser drängt sich hier unter hohen Sandlagern, über einer grauen Thonschicht hervor. Es sind das Sandlager welche eine sehr genaue Untersuchung verdienten, da hier vielleicht der einzige Punkt der Steppe ist wo die lockern Erdschichten, Muscheln, Fischköpfe und Knochen der vorweltlichen Riesenthiere in ungestörter Lagerung und in be-

1) Pallas, Reise durch versch. Prov. des Russischen Reichs, 1777, II, p. 327.

deutend hohem Absturze dem Auge blosgeben sollen. Ich habe ausserordentlich bedauert dass es mir nicht zu Gebote stand, diese äusserst interessanten Stellen, die einer eigens dahin zu richtenden Reise werth wären, wenigstens zu besichtigen. Das Flussthal der auf die Burlá südwärts folgenden Kulundá dürfen wir füglich als die Südgränze der Barabá ansehen, jenseit welcher der Boden sich schon so viel erhebt, dass seine Wasser oberhalb des auf 400′ Meereshöhe liegenden Bernaul ihren Abfluss in den Obj nehmen können. Demgemäss dürfte sich die Barabá über mehr als 4 Breitengrade erstrecken, nämlich etwa vom 53sten bis zum 57sten.

Gehen wir vom Norden der Barabá aus. Um denselben so weit kennen zu lernen als es in der Spanne Zeit die mir zu Gebote stand, möglich war, verliess ich Kainsk, benutzte die Poststrasse ostwärts bis zur ersten Station Os'inowyje Kolki, und verfolgte nun, die Dörfer und Ansiedlungen entlang, den Omjfluss aufwärts bis zum letzten Dorfe Balmánskaja. Nachdem wir unsere Kähne und Provisionen in Wagen 12 Werst weit über ausnehmend gras- und blumenreiche Steppen vorwärts gefördert, um eine etwa 20 Werst betragende Krümmung des Flusses abzuschneiden, schifften wir uns ein. Hier begann nämlich die Wildniss, so dass es zur Sommerzeit unmöglich ist anders vorzudringen als auf dem Flusse selbst, in ganz kleinen Ostjaken-Kähnen deren jeder zur Noth 3 Menschen und einige Provisionen fasst. So ruderten wir $2^1/_2$ Tage lang von Balmanka den Omj hinauf, ohne die Kiefern und Arven erreichen zu können zu denen ich hin wollte. Ich musste mich damit begnügen die Vorläufer der Nadelhölzer in Gestalt knorriger und astvoller sibirischer Tannen (*Pic. obovata*) besichtigt zu haben und kehrte, nachdem ich den Einfluss der Itschá in den Omj, oder vielleicht richtiger den Zusammenfluss dieser beiden dort ziemlich gleich grossen Bäche erreicht hatte, wieder um. Diese beide eben genannten Bäche umfassen aber den südlichsten Theil des Arven-Waldes (Óstrov Kedrówyj), der jedoch die Ufer dieser Bäche nicht erreicht, wenigstens nicht nahe zu ihrer Vereinigung, sondern durch einen bösen Morast geschieden, in einer Entfernung von 10 bis 12 Wersten abstehen soll.

Bevor wir diese Gegend kennen zu lernen bemüht sein werden, wollen wir einige Ausdrücke der Anwohner, welche, fortwährend wiederkehrend, fremd entgegenklingen, genauer unterscheiden, indem sie die Natur der Gegend kennzeichnen.

Während Taigá die Wildniss im Allgemeinen, vorzugsweise aber undurchdringliche Walddickichte bezeichnet, werden unter der Benennung Urmaná Hochwälder des Urwaldes zusammengefasst. Rjäm bezeichnet Mosmoore, aus Wassermosen (*Sphagnum*) gebildet und gewöhnlich einen oder mehre Seen umfassend. In der Nähe dieser finden sich häufig unsichere Versinkstellen (Träs'iny od. Sybuný), häufig mit Mosbeeren und Schellbeeren besetzt; weiter abstehend ist die Fläche unübersehbar mit weissen Rennthiermosen bewachsen und endlich an ihrem wasserlosesten Umfange mit verkrüppelten Zwergkiefern besetzt. Auch unsere Grünlandsmoore, die ich aber am Omj nicht selbst gesehen, scheinen dort

nicht zu fehlen und mit den Namen Alláp oder Tschimgan bezeihnet zu werden. Wahrscheinlich grösstentheils als Umrandungen der Mosmoore auftretend.

Das südlichste Mosmoor der Barabá, zugleich die südlichsten Zwergkiefern tragend, dürfte sich unter etwa $55^1/_4°$ n. Br. befinden. Die grosse Heerstrasse durchschneidet dasselbe bei Ubino, mittelst eines durchgeführten Knüppeldammes. Es stimmt in seiner Natur vollkommen mit den Mosmooren Livlands überein. Kehren wir jedoch zum Oberlaufe des Omjflusses zurück.

Am Einflusse der Itschá hat der Omj 5 bis 6 Klafter Breite und gewinnt, unter Beihilfe der ab und zu einfallenden Nebenbäche, zwei Tagereisen abwärts schon eine doppelt so grosse Ausdehnung. Er hat sein Bette schon 15, weiter abwärts aber mehr und bis 35 Fuss tief in die Steppe hineingeschnitten. Die in ihn einfallenden Bäche[1]) stellen sich eigentlich als kurze tiefe Einschnitte der Ufersteppe des Omj dar, in denen zur Sommerzeit das Wasser nicht fliesst; dagegen aber brausen dieselben Bäche im Frühjahr wenn die anstossenden, offenbar auf höheren Wasserscheiden liegenden Mos- und Grünlandsmoore, nebst der gesammten anliegenden Steppe, ihr Schneewasser in den Omj entleeren, ausserordentlich jäh daher, und sollen wohl auch dem Omj die Strömung verlegen. In der That fand ich die Mündung derselben mitunter gegen den Strom des Omj gerichtet.

Wie gesagt, fanden sich nur in der Nähe der Itschá-Mündung einzelne offenbar kranke Tannen welche jedenfalls die natürliche Gränze dieses Nadelholzes bezeichneten, da es dort zu knorrig und astreich wächst um leicht gespalten werden zu können. Deshalb sind diese Vorposten vom Menschen nicht angegriffen worden. Sie standen dort inmitten eines Espenwaldes auf feuchtem eingesenktem Grunde. Einzelne morsche Birken fanden sich eingestreut so wie einige Vogelbeerbäume. Sie beschatteten ein Gewirre von Lagerholz, mannshohen Rosen, Kornelkirschen und schwarzen Johannisbeeren, von kniehohen Hümpeln und Farrenwedeln, zwischen welchen man in Wasser und Sumpf hineintrat. Am Ufer des Flusses rankte Hopfen die Bäume hinan, und gab nebst dem Faulbaum-Unterholze das hier mitunter vorkam, dem Waldrande ein freundliches Aeussere.

Jedoch weiter abwärts beschränkte sich die Uferbewaldung auf (bis 4 Faden Höhe erreichende) spitzblättrige Gebüsche so wie vereinzelte oft dicke Birken und Espen, jedoch ausnahmslos gipfeldürr, hohl, überständig, obgleich selten über $2^1/_2{}'$ im Durchmesser. Nur die Weiden und einigermaassen auch Espen schienen ein längeres Uebertreten der Gewässer während des Frühjahres zu ertragen, dagegen die Birken offenbar mehr litten und sich deshalb auf höhere Oertlichkeiten zurückgezogen hatten. Aber auch diese drei Holzarten verdankten ihr kümmerlicher Bestehen offenbar nicht so sehr ihrer Verträglichkeit mit dem Wasser, als der Kraft mit der sie stets von Neuem Wurzeln zu schlagen vermögen. Denn noch ärger als das Wasser, haust in diesen unabsehbaren Flächen das Feuer. Ueberall sieht man die verheerenden Spuren desselben, aber nichtsdestoweniger behaupten die Leut-

1) Ljätscha, Tschintscha, Martinjánka, Úbinka, Ángut, Tatárskaja.

chen ganz wohlgemuth Jedem der es hören will ins Gesicht: «den Bäumen schadet das Sengen nichts».

Die Steppen- und Waldbrände (Páły), gegen welche unbedachte Regierungsmaasregeln so oft ihren Bannstrahl geschleudert, fand ich in der Barabá vernünftiger Weise unter die Obhut der örtlichen Gemeindeverwaltung gestellt. So bald diese es für gut findet wird im Frühjahre der Tag des Anzündens festgesetzt und jeder eilt hinaus in die Steppe um seine oft viele Meilen vom Dorfe entfernten Felder und Erdhüttchen nebst Pferde-Gelassen, durch Gegenfeuer in Sicherheit zu bringen. Das Flammenmeer aber ergiesst sich unaufhaltsam über die endlose Wildniss, Alles verzehrend, Alles vernichtend, so weit als es sein in der Urnatur noch mächtigerer Gegner, das Wasser gestatten will. Zwar wird der Wohlthäter der Menschheit, der Wald, durch dieses scheinbar barbarische Verfahren immer weiter zurückgedrängt, die Steppe immer weiter, immer offener, aber nicht anders als mit der Beihilfe dieses grausigen Genossen vermag der Mensch mit seiner Kultur in die Wildniss einzudringen. Drei Gründe sind es welche die Steppenbrände der Barabá zur Nothwendigkeit erheben. 1) Wo nicht gebrannt worden da bleibt das Gras undicht, wird früh harsch und schon zu Anfang des Juli dürr und hart. Nach dem Brennen überzieht sich die Oberfläche des Bodens mit einem viel dichteren saftigeren Grün. Deshalb ist es eine offenbare Unterlassung, wenn man auf vielen vermosten Wiesen des europäischen Russland sich dieses bequemen Meliorationsmittels nicht bedient. 2) Wo nicht zu rechter Zeit im Frühjahre gebrannt worden, da ist man wegen des dürren Grases im Sommer vor gefährlichen Brandschäden nicht sicher, welche Wälder, Wiesen und Felder vernichten und auch den Dörfern selbst Gefahr bringen. Im Sommer in Brand gerathener torfiger Boden brennt auch durch den ganzen Winter unterirdisch fort, so dass die Bevölkerung aufgeboten werden muss um die Brandstellen zu umgraben. Sogar dem Walde schadet der Frühjahrsbrand ungleich weniger als der Sommerbrand, der doch nicht zu verhüten ist wenn im Frühjahre nicht gebrannt worden. 3) Wo nicht gebrannt worden da nimmt Insektengeschmeiss jeglicher Art, und namentlich nehmen die Heuschrecken so überhand, dass sich dort nicht mehr leben lässt. Uebrigens scheinen mir die Steppenbrände in dieser Beziehung gar wenig zu leisten.

Warum siedelt sich denn hier Niemand an? fragte ich, erstaunt über die, alle Begriffe übersteigende, Ueppigkeit der Ufersteppen des oberen Omj, in der Wildniss jenseit des letzten Dorfes Balmánka. Willst Du es versuchen? war die Antwort: es sind schon herangekommene Ansiedler da gewesen, aber das Geschmeiss hat sie immer wieder hinausgetrieben. Das ist es. Wer diese Geschmeissplagen nicht mitgemacht, der hat keinen Begriff davon was das zu bedeuten hat, und sicher will es viel bedeuten wenn solche abgehärtete und hartfellige Pioniere der Kultur sagen, es sei nicht mehr auszuhalten[1]); auch wird es wohl

1) Sogar in dem für seine Geschmeisslosigkeit gepriesenen Sommer 1868 wechselten die Quälgeister so systematisch unter einander ab dass sie zu keiner Tageszeit Ruhe gaben. Die winzigen Moskito's meiden entschieden die Extreme der Temperatur, indem sie morgens erst dann erscheinen wann die Nebel sich gehoben und die Sonne schon etwas gewirkt hat. Doch bald wird ihnen des Guten zu viel und sie verschwinden, um erst am

glaube ich, vielmehr ihr Vieh gewesen sein das nicht auszuhalten vermochte, als sie selbst. Diese alljährlichen Feuer vernichten allen Baum-Aufschlag und nur Schösslinge die aus alter Wurzel in einem Sommer hochemporschossen vermögen sich hie und da zu erhalten. Am Flusse selbst ist längst schon alles brauchbare Holz niedergeschlagen und nur kranke greise Birken stehen hie und da vereinzelt, ihres Umsturzes harrend, weil der Holzfäller es nicht der Mühe werth hält diese Ueberbleibsel einzeln zusammenzulesen, die ohnehin zu dick geworden sind, um leicht gefällt werden zu können. Nur dann und wann sieht man in grösserer Entfernung vom Flusse inmitten der Steppe zumal auf dem linken Ufer des Omj Waldinseln, welche so glücklich sind durch feuchtere Lage oder durch Nässe die sich im Frühsommer vorlegt, vor dem verheerenden Feuer geschützt zu sein. Die Bäume gedeihen in ihnen vortrefflich, und beweisen dadurch wie sehr die Verwüstung mit welcher der Mensch in die Urnatur eingreift, dem Ueberhandnehmen der Steppe förderlich gewesen sein muss. Diese Waldinseln sind auch vor den Holzfällern einstweilen gesichert, da diese es vorziehen viele Tagereisen flussaufwärts zu ziehen um nur nicht genöthigt zu sein, das gefällte Holz sei es auch nur eine halbe Werst bis zum Flusse zu schleifen. Daher ziehen sich denn auch diese Holzfäller (Urmántschiki) immer höher und höher zu den Quellbächen hinauf. Ihre Thäthigkeit ist um so mehr eine verwüstende als die 1500 Brennholzflösse welche ich zu besichtigen Gelegenheit hatte nur geringen Theiles aus gespaltenen 1′, bis höchsten $1_5'$ dicken Stämmen, hauptsächlich dagegen aus Rundhölzern von $^1/_2$, $^1/_3$, ja $^1/_4$ Fuss Durchmesser bestehen. Man opfert eben aus Bequemlichkeit das Jungholz. Kieferbalken, deren ich treffliche in der Brennerei des Kainsker Kaufmannes Jerofejev antraf, die etwa 20 Werst unterhalb Balmanskaja im Baue war, kosten, drei Faden lang, schon hier an Ort und Stelle 1 Rub. 70 Kopeken, und in Kainsk 2 Silber-Rubel, wo der Bedarf seit dem vor zwei Jahren sattgehabten Brande rasch diesen, gegen früher dreifachen, Preis hervorgerufen hatte. Nichtsdestoweniger traf ich die Holzfäller in lichter Verzweiflung. Ihr Geschäft ist nämlich nicht mit dem Winter allein abgethan. Schon mitten im Sommer gehen sie den Fluss aufwärts und mähen am Rande der Steppe Heuvorräthe für die während des Winters im Walde beschäftigten Pferde. Darauf folgt das winterliche Fällen und Fertigen der Flösse, auf welche Arbeit sie, nach löblichem Brauche der Väter sehr bedeutende Handgelder von den Bestellern im Voraus erheben.

Nachmittage wiederzukommen, bevor die Abendkühle eintritt. Sie plagen also spät am Morgen und früh am Abend.

Im heissesten Sonnenbrande ist den Bremsen und Stechfliegen besonders wohl, und sie suchen sichtlich trotz drückender Sonnenhitze noch die schwarzen Oberflächen zu ihren Sitzplätzen aus. Zweierlei Bremsen und dreierlei Stechfliegen wüthen hier.

Den Mücken, welche den ganzen Tag über in geringerer Anzahl in Bewegung sind, gehört vorzugsweise der Abend, die ganze Nacht und die Frühe des Morgens; zumal bei stillem Nebelwetter.

Ich hatte mir eine strenge Tinctur der caucasischen Insekten-Kamille bereitet, und Carbolsäure mitgenommen von der ich so viel aufschmierte dass die Haut davon braun gegorben wurde. Nichts wollte verschlagen. Fettsalben, mit diesen Mitteln angefertigt wirken besser, da schon das Einreiben von Butter oder Birkentheer (Degut) wenigstens die Moskitos und Mücken behindert.

Nun folgt im Frühjahre das Hinabflössen der Jahresmühen. Jeder zu Brennholz bestimmte Floss besteht aus ins Kreuz gelegten Lagen zwei Faden langer Knüppel. Bei einer Grundfläche von zwei Faden im Gevierte hat er 8—9′ Höhe und sitzt wohl mit einem Drittheile dieser Höhe unter Wasser. Im Frühjahre 1868 hatten sich die Wasser der Schneeschmelze verlaufen, ohne die Flösse zu heben, oder bevor dieselben in tieferes Fahrwasser hinabschwimmen konnten, und so traf ich denn 1500 Flösse, das Kapital dieser armen Leute, am und im Flussbette des oberen Omj gestrandet und diese Holzfäller für lange Zeit in unbezahlbare Schulden gestürzt. Es handelt sich nämlich nicht etwa blos darum, das nächste Frühjahr zu erwarten, sondern alle Flösse die nicht auseinander genommen und hoch auf dem Ufer gestapelt werden, ziehen Wasser an, werden stockig, verschlämmen, versinken und gehen verloren. Nur mit sehr wenigen Flössen hatte das Stapeln geschehen können, da sie theils an ungünstiger Stelle gestrandet waren, theils die Feld- und Heu-Arbeiten dazu keine Zeit mehr liessen.

Um so mehr fand ich die Leute entrüstet darüber, dass man diese Wälder hatte aufnehmen und eine Abgabe von 17 Kop. für den Kubikfaden zu Gunsten des Staates festsetzen lassen. In Balmanka ist ein Forstwächter angestellt, dem, so lange das Flössen dauert, durch Tag und Nacht Wachen aus dem Dorfe beigegeben werden. An einer zu diesem Behufe eingerichteten Sperre erheben Beamte des Bezirksgerichtes die Steuer.

Ich habe dieses Strandens der Flösse ausführlich Erwähnung gethan, da es ein dem oberen Omj eigenes Moment erläutert. Je weiter man hinaufrückt desto häufiger stösst man nämlich auf Querdämme (Perebóry). Es sind Sandbänke die mit Wassergräsern, Wasserlilien und Schilf dicht bewachsen, dem Wasser nur handhoch über sie fortzueilen gestatten. Die bedeutendsten unter den Sandbänken waren bis 100 Faden lang und zwangen uns sogar aus unseren Kähnen geringster Grösse, nur $2^1/_2$ Fuss breit und im Russischen mit Fug Seelenverderberchen (Duschegúbki) genannt, herauszutreten, um dieselben hinüberschleifen zu können. Diese Querdämme sind, wie es scheint alle ursprünglich aus Fischwehren entstanden; offenbar unter Behilfe gestrandeter Flösse, welche oft so sehr das Bette verlegten dass wir unsere Kähne über Klötze hinüberschleifen mussten. Durch diese Dämme wird der obere Omj, obgleich zwischen endlosen Morästen fliessend, genau so wie die ächten Steppenflüsse in eine Reihe von tieferen, durchschnittlich etwa anderthalb Klafter tiefen, Becken getheilt in denen das Wasser zur Sommerzeit sehr wenig oder gar keine Strömung hat, mitunter sich schon zu Anfang Juli mit einem schillernden Häutchen bedeckt hatte und im Winter durch die anfrierende Eisdecke zu völlig von einander getrennten Becken stehenden Wassers abgetheilt werden soll. Darauf folgt dann bald das Faulen (Sauerwerden, kis'net), das hier merkwürdiger Weise sogenannte Brennen (gorít; woda sagorélasj) und Stinken (s'mrád) des Wassers. Um dieses Maas widersprüchlicher Redensarten die hier gang und gäbe sind voll zu machen führe ich noch das von mir gehörte «duch simoju shiwjot w etom osere» an (im Winter lebt in diesem See Geruch). Welch' ein kaum glaublicher Gegensatz zu der Zeit der Schneeschmelze, während welcher die viele Faden hoch ausgetretenen Gewässer

den grössten Theil des Landes unter Wasser setzen, überall reissende Rinnsale und Ströme unwiderstehlich dahinfluthen!

Diesen befruchtenden Frühjahrbewässerungen und Frühjahrsbränden auf schwarzer Erde, bei lehmigem Mergel im Untergrunde und reichlichem Gehalte an Mineralsalzen in denselben, haben wir wohl die ausserordentliche Fruchtbarkeit zuzuschreiben in welcher die Steppen der unbewohnten Wildniss prangen, die der obere Omj durchfliesst. Was ich dort zu meiner Ueberraschung sah überstieg Alles was ich jemals unter 56° n. Br. finden zu können, erwartet. Die gewöhnliche Fruchtbarkeit dieser Gegenden war durch den diesjährigen regnerischen Sommer noch bis zum Ausserordentlichen gesteigert. Uebrigens versicherten mich die Leute dass Regen zur Heuzeit bei ihnen keinesweges zu den seltenen Ausnahmen gehöre, vielmehr das Heu gar oft schwarz eingebracht werde, so dass alle Welt sich über die in diesem Jahre so einladend grün eingeheimste Heu-Erndte ungemein freute. Der Regen hatte mit dem Eintritte der Heumath aufgehört. Uebrigens wies der schon in der zweiten Woche Juli übermässig reichliche Thau, auf noch eine Quelle hinreichender Feuchtigkeit, welcher der Graswuchs hier seine Ueppigkeit verdankt.

Die oben geschilderten Uferränder des Omjflusses sind auf eine Breite von $^1/_3$ bis $^2/_3$ Klafter von dem, etwas schmutzigen Dunkelgrün eines bis 3 Fuss hohen Riedgrases eingefasst. Auf dasselbe, den steilen Uferabhang hinan folgt in dichtem und fast reinem Bestande eine schilfartige Festuca (hier Pyrej' genannt;) welche dem Wanderer bis zum Kinne reicht, so dass die Aehren der samentragenden Schosse kaum mit der hoch ausgestreckten Hand erreicht werden können. Inmitten dieser Stellen saftgrüner Felder von Festuca stehen vereinzelt die spitzblättrigen Weidenbüsche deren wir oben erwähnten. Sie werden 3 bis 4 Klafter hoch, und tragen überall die Spuren der stattgehabten Brände an sich.

Zum oberen Rande des Uferhanges hin mischen sich andere riesige Süssgräser, Lolium, Bromus und Avena-Arten unter die Festuca; hier und da guckt wohl auch ein Weidenröschen mit seinen zierlichen Blättern hervor. Hat man sich aber schon auf die Steppe selbst emporgearbeitet so findet man sich versunken in ein Grasmeer das kaum zu $^1/_3$ aus wirklichen Gräsern besteht, indem hier die verschiedenartigsten Kräuter von riesigem Wuchse emporgeschossen sind. Spierstauden, Sedum, unserem Telephium ähnlich aber $2^1/_2$ Fuss hoch, Wachtelweizen, die als Unkraut wuchernde rosenrothe Schafgarbe, Goldruthe und eine sehr häufige Rose $3^1/_2$ Fuss hoch, gleich wie viele andere, Pflanzen welche hier und dort durch Lathyrus, vorzugsweise aber durch eine Wicke so unter einander verwebt sind dass man es, nach kaum hundert mühsam zurückgelegten Schritten aufgeben muss sich durch dieses umstrickende Gewirre Bahn brechen zu wollen. Ueber diesen Kräuterfilz hervor ragen aber noch die rothen Köpfe einer gleichmässig ausgestreuten Sanguisorba, die rothen und gelben Blumenköpfe zahlreicher hoher Syngenesisten, Nesseln deren Gipfel über die emporgestreckten Hände eines wüchsigen Mannes hinausreichen, Hercaleum von $8^1/_2$ Fuss Höhe u. d. m.

Wo man über die Wogen dieses Meeres etwas hinauszuschauen vermag sieht man entweder unbegränzten Horizont oder einzelne Waldinseln in weiter Ferne vor sich. Glücklich den Mücken entrinnen zu können und unfähig sich eine neue Bahn durch die tausendfältigen Schlingen zu brechen welche den Fuss umstricken, kehrt man bald in derselben Furche zurück die man auf dem Hergange in den Kräuterfilz eingepflügt hat.

Etwas weniger üppig und minder wüchsig fand ich die Vegetation dieser Steppen auf den Erhebungen oder Rücken derselben, Gríwy genannt. Hier wuchsen auch aromatischere Kräuter, wie Origanum, Geranium, Tanacetum, Doldengewächse, hier stellten sich fleckweise treffliche Partien von üppigem Roth- und Inkarnatklee ein, Delphinien u. d. m. Solcher Gríwy, auf denen allein Ansiedlungen und Feldbau möglich sind, gab es in der Wildniss am oberen Omj nur vier.[1]) Jede von ihnen scheint sich über einen Flächenraum von vielen Quadrat-Wersten zu erstrecken.

Obgleich allerdings an manchen Oertlichkeiten diese Steppenrücken den Ortsbewohnern als Berge (gorá) erscheinen, namentlich wenn sie von tiefeingeschnittenen Wasserrinnsalen umgeben sind, so erheben sie sich doch, wie mir schien, nur wenig mehr als eine oder zwei Klafter hoch über die umgebende Fläche der Steppe, so dass diese in Betracht ihrer ungeheuren Ausdehnung durch ihre Söhligkeit in Erstaunen setzt.

Erregte die Niederung der Omj-Steppe durch das Ungeheuerliche der Wüchsigkeit ihrer Gräser und Kräuter Bewunderung und musste bei dem Anblicke solcher riesiger Schöpfungskraft der Muth dem Landwirthe völlig sinken, der mit allen Künsten menschlicher Erfindsamkeit, mit aller Anwendung menschlichen Fleisses und lange angesammelter Kapitale, auf seinen Rieselwiesen Livlands nur einen nichtigen Bruchtheil solchen Zuwachses zu erzeugen vermag wie ihn hier die Natur selbst ohne weiteres Zuthun hervorzulocken im Stande ist, so musste doch gerade den Landwirthen das Ungeordnete, gleichsam Durcheinandergeworfene dieser Krautmassen vorzugsweise berühren. Diese herrlichen Futterwicken, durchsetzt von fast eben so grossen Massen schädlicher dorniger Kräuter! dieser Mangel schliessenden Rasens! Der Boden der sich tief unten den Blicken entzog erschien, wenn durch die Sense blosgelegt, keineswegs wie die Decke einer unserer Wiesen, sondern vielmehr als Stoppelfeld das unter dichter Mischsaat gestanden. Diese Lockerheit des Bodens, diese nackte Beschaffenheit desselben erinnert aber unwillkührlich an die Bodengahre wie sie sich unter unseren Wickhafersaaten gestaltet, und mag durch diese Gahre wesentlich auf die Ueppigkeit des Wuchses zurückwirken. Der hohe Wuchs und der dichtere Schluss der Kräuter in ihren Kronen, ersetzt reichlich, was durch undichten Stand am Boden abgeht, und die Schwade welche die Sense neben die mannshohe Wand der stehngebliebenen Kräuter hinwirft, übersteigen weit alle Begriffe des europäischen Landmannes. Der Ansiedler der Wildniss kümmert sich aber weniger um die Qualität als um die Massen seines Heuvorrathes. Vor Schluss Juni (Petra i Pawla) darf Keiner in die Heuschläge

1) Nämlich rechts Lis'ji nórki, wo ich in der That Fuchsbaue vorfand; und links Tolsto-Dubrowó, Posdyschevskaja und Martynjanka.

hinein, dann erst werden sie vertheilt; ja in vielen Theilen der Barabá wagte man sich nicht vor dem 8ten Juli (Bogorodiza Kasánskaja) an das Mähen, obgleich um diese Zeit der Sommerroggen schon in den Halm, der Winterroggen in Aehren schoss. Alle Stengel des Gemähten sind dann schon holzig geworden, den Boden fand ich mit der Hauptkraft des Futters, mit Saaten jeglicher Art dicht bestreut, von denen übrigens auffallend viele an Mutterkorn und Honigthau litten. Was sie denn so lange zurückhält fragte ich? Das Bereiten der Brenn- und Nutzhölzer, war die Antwort. Eine ganze Zukunft verbirgt sich noch hinter bisher so unrationellem Verfahren.

Etwas weniger wüchsig aber als lachendere Blumenwiesen bei deren Anblick das Herz vor Lust schwellen musste, erschienen mir, ein paar Wochen früher, Gebirgshänge bei Buchtarminsk, zwischen diesem Orte und Ustjkamenojorsk, die ich für das Ideal sibirischer Blumenwiesen gehalten hatte. In der That lassen sich beide — nämlich jene Wiese der Omjsteppe und die Gebirgswiese bei Buchtarminsk — einander etwa wie eine Stauwiese der Rieselwiese gegenüber stellen. Nichtsdestoweniger hatte besagte Wiese bei Buchtarminsk nur sehr Weniges mit unseren Alpenmatten überein, denn sie war abermals vorwaltend eine Blumen- und Kräuterwiese, deren Stengel in mastigem Wuchse bis zum halben Leibe hinanreichten. Auch hier fehlte es an einer geschlossenen Rasendecke.

Ich erwähne dieser Alpenwiese weil sie zur Erläuterung der unvergleichlichen Ueppigkeit der Steppen am oberen Omjflusse den Schlüssel zu bieten scheint. Sie nahm auf dem Verwitterungsschutte eines gelbbräunlichen sehr glimmerreichen Thonschiefers Platz, der vermittelst überall hervorsikkernder Gebirgsfeuchtigkeit zu ungewöhnlicher Produktion angeregt wurde. Nur ein Minimum von Dammerde war vorhanden, und offenbar lag vor Augen dass der mineralische Untergrund an und für sich, hier wo es dem Wasser aller Wahrscheinlichkeit nach nicht an Kohlensäuregehalt fehlte, zu so gesteigerter Produktion befähigt war. Dasselbe, wenn auch in weit geringerem Grade, hatte ich auf der gesammten östlichen Abdachung der Südhälfte des Uralgebirges gesehen.

Unsere Fahrt durch den Süd-Ural in der Richtung von Orenburg auf Werchne-Uraljsk, Miäsk, Slatoust, Troizk, und theilweise auch weiter bis in die Gegend von Omsk, führte uns wochenlang fast ununterbrochen durch Gegenden, in denen reizende Wiesen, von Baumwuchs beschattet, dem Auge die überraschendsten landschaftlichen Ansichten boten. Nur selten werden diese hinreissenden Bilder durch baumlose Grassteppen unterbrochen, oder andererseits auf einigen Rücken des Ural durch Vorwalten des Waldes, wobei denn zu den herrschenden Holzarten Birke, Kiefer und Espe, noch Eichen, Lärchen und Linden hinzutreten.

Bald fuhren wir höher im Gebirge über quellreiche saftige Alpenmatten dahin, deren moorige Erde zwischen dem reichen Grase Vergissmeinnicht und *Trollius* in grösster Fülle hervortrieb; bald durcheilten wir trocknere, mit Stipa bewachsene, blumenreiche, kniehoch bestandene Steppenwiesen, durchsetzt von Zügen feuchterer Niederungen, deren Gras bis zum halben Leibe reichte, hier aus *Festuca*, dort aus Riedgräsern bestehend. Ueberall aber

gestaltete sich die vorherrschende, meist alleinherrschende, Birke, auf diesen grünen blumendurchwirkten Teppichen zu stets neuen, wunderbar malerischen Landschaftsbildern. Bald sind es kleine Haine, bald Coulissen, Gruppen, Grüppchen welche zu den mannigfachsten Ansichten zusammen- oder auseinandertreten, hier den Horizont schliessend, dort in stets wechselndem Spiele ihn eröffnend; bald sind es jugendliche Büsche, bald und vorzugsweise lichte, offenbar durch frühere Steppenbrände aufgeräumte Bestände alter Stämme, bald stehen einzeln oder zu zweien, zu dreien, Veterane inmitten des herrlichen, blumenbestreuten Grünes. Wo der Holzverbrauch schon längere Zeit statt gehabt, sieht man die aus gemeinsamem Wurzelstocke gefällter Stämme hervorgegangenen Schosse, die nicht selten zu alten Bäumen erwachsen sind, in schirmartig auswärts geneigten Gruppenfamilien dastehen. Mit einem Worte, diese so grenzenlos ausgedehnten Gegenden tragen durchgängig den Karakter landschaftlicher Parkanlagen in dem Maasse an sich dass man, bei der unerschöpflichen Vielartigkeit gegenseitiger Gestaltungsverhältnisse und der Unzahl von Gesichtspunkten, einem zweiten Pückler-Muskau keine lehrreichere Schule für Parkstudien anzuempfehlen vermag. Aus den einfachsten Elementen: Birke, Wiesengrün und schwachem Sortimente Blumen, mit völligem Ausschluss der mächtigen Factore Relief der Gegend und Baulichkeiten — wird hier eine Unzahl kaleidoskopisch stets in neuer Weise und stets wiederum anders als vorher zusammengestellter Bilder hervorgerufen. Ich schlage vor, die so sehr eigenthümlichen Gegenden, die ich vorstehend beschrieben, unter der Benennung der Birkensteppen zusammenzufassen. Nur so ist es gerechtfertigt dass die Barabá als Steppe bezeichnet wird.

Auch dieser an Graswuchs so reichen Wiesen in den Birkensteppen der Flussgebiete des Ural, des Uj, des Tobol, des Jschim, haben wir insbesondere erwähnt, um darauf Gewicht zu legen dass die Fruchtbarkeit des Bodens auch dieser Flächen, gleich wie derjenigen der Barabá, nicht sowohl von wuchtiger Dammerde herrührt, als vielmehr dem Untergrunde zuzuschreiben ist. Von Miäsk bis Troizk ist im Durchschnitte die Decke der Schwarzerde kaum mehr als $^1/_2$ bis $^3/_4$ Fuss stark, und überall guckt unter ihr das Glitzern der Blättchen eines zu Lehm zerfallenen gelben Glimmerschiefers (und Beresit?) hervor, der Weizen und Flachs in herrlichster Ueppigkeit zu tragen vermag.[1]) Auch in der Barabá war fast durchgängig die Schichte schwarzer Erde sehr unbeträchtlich. Selten über einen Fuss stark.

Ich betone also nochmals dass es offenbar nicht die Dammerde sondern der Untergrund sein muss, der diesen Gegenden ihre hohe Fruchtbarkeit verleiht. Dieser Untergrund ist eben theils ein kalireicher Lehm, durch Zerfallen an Ort und Stelle oder in nächster Nähe anstehender Felsarten gebildet — wie auf dem Osthange des Südural und dem Westhange des Altai, die ich bereist habe — oder er trägt die Spuren fernerer Herkunft an sich, wie

1) An vielen Stellen schien sich, übrigens ziemlich oberflächlich, im Untergrunde eine Art von Ortstein zu bilden, der offenbar durch den starken Eisengehalt dieses Glimmerlehmes zusammengekittet worden. Nächst dem Wüthen der Winde und Wetter über die Steppen, nächst dem Verbeissen durch das Vieh, musste ich diesem Ortsteine den krummstämmigen, knorrigen Wuchs der Birken auf manchen Strecken, zuschreiben.

der Lehm des oberen Omj und des Zentraltheiles der Barabá, der als zusammengeschlämmter salzhaltiger Meeresboden erscheint, und indem er mit den Marschen Europa's die unerschöpfliche natürliche Fruchtbarkeit theilt, inmitten des Kontinentes gelegen, eben dadurch so lockend auf den Ansiedler wirken muss, dass er nicht der geringsten mühseligen Anlage und Unterhaltung von kostbaren Deichbauten nebst deren Gefolge heischt, welche bekanntlich den Kostenpreis des Bodens in den durch das Meer gefährdeteren Marschen Europa's bis zu 8 Silb.-Rubel für die Quadratklafter hinaufgeschroben haben. Und trotz dieses Kostenpreises ist die Fruchtbarkeit des dem Meere abzugewinnenden Bodens so reich, dass sie im Westen immer weiter zur Errichtung neuer Deichbauten drängt.

Mächtig wie mich, den Vielgewanderten, gehäbig Lebenden, der Anblick dieser wunderbaren Fruchtbarkeit erregte, ja mächtiger, noch regt sich unter den duldenden Reihen der niederen Volksklassen, die dunkele Nachricht von diesen durch tausendzüngige Fama mit fabelhaften Berichten ausgeputzten Wundern. Als dumpfes Geheimniss kreist diese Kunde in allen Hütten, die langen Nächte der dunkelen Jahreshälfte kürzend, und prallt mit den äussersten Wogen dieses geheimnissvollen Murmelns bis an die äussersten Westgrenzen des kolossalen Reiches. Ja, wenn die lange Landreise nicht ein noch unvergleichlich grösseres Hinderniss wäre, als das unsern Welttheil von Amerika scheidende Weltmeer! Mitten in der Barabá stiess ich auf manche Züge von Uebersiedlern aus den gesegneten Strichen des europäischen Russlands, aus Woronesh, Simbirsk, ja sogar Samara u. A. und sie machten noch immer nicht Halt, sondern zogen immer noch weiter ostwärts. Weshalb verliesst ihr eure Heimath? eng (tjeśno), zu eng ist es bei uns worden, heisst es dann immer, und sie folgen gleich der Wanderratte dem gebieterischen Drange, dem die Aufgabe geworden den Erdball zu bevölkern. Und verhält es sich denn etwa anders mit den Sibiriern selbst, deren Vorfahren in eben derselben Weise aus dem Far-west zu ihren jetzigen Wohnsitzen heranzogen?

Ich traf nur ein einziges Dörflein, das am Rande der östlichen Birkensteppe, an dem Karaśuk Flusse sehr isolirt gelegene Kotschki, welches durch wahrhaftes Ueberströmen von Selbstzufriedenheit, einzig in seiner Art war. Laut sei es deshalb an diesem Orte gepriesen, als der glücklichste Fleck auf Gottes Erdboden den ich auf allen meinen weiten Reisen angetroffen. Sonst überall die alte Leier menschlicher Unzufriedenheit.

Rasplodilis'j, — durch zahlreiche Vermehrung angewachsen — heisst es so oft in den fruchtbaren Strichen, wenn man sich darnach erkundigt, wie das Dorf sich so rasch ausgedehnt habe. Der Zuzug ist von weit geringerm Belange. Und trotz der endlosen Wildniss ringsum finden bald die Söhne und Enkel dass es dort schon zu eng ist, wo die Väter sich inmitten öder Wildniss (vergl. weiter unten) niedergelassen.

Es dürfte am Platze sein, hier einigen festeren Halt für die Abschätzung der Einträglichkeit der Viehzucht und des Ackerbaues in der Barabá zu bieten.

Wir bereisten, das muss ich nochmals betonen, die Steppen Samara's, Orenburgs und des sämmtlichen Westsibiriens in einem ganz ausserordentlichen Jahre. Während der Westen des europäischen Russlands in Dürre verkam, und arge Noth erdulden musste, schlugen sich

die Dünste unerhört reichlich und gerade zur Zeit der sonst dürren Wochen des Frühsommers in den genannten Steppen nieder. Orenburg das sonst zu Anfang Juni in Dürre schmachtet, hatte täglich Regen, und tiefer Koth bedeckte die Strassen. Ich habe also die Steppen, zumal ihren Graswuchs, in so lachendem Gewande gesehen, wie es nur äusserst selten gelingt.

Wo man nur hinblickte stand trefflich mähwürdiges Gras. Die Bewohner aber unterschieden dennoch malotráwnyja mestá, schwachbegrastes Land, als solches, das nicht gemäht werde, von anderem, das nicht nur ich, sondern auch sie selbst für graswüchsig, trawno, erkannten. Obgleich nämlich in diesem Jahre es überall mähwürdig war, so hielt man sich dennoch um so mehr an die althergebrachten Wiesen, die etwas niederen Stellen, als ohnehin schon von ihnen eine doppelte Heu-Erndte in Aussicht stand. Wo sollten die Kräfte herkommen um Alles zu bezwingen, was der Regen hatte wachsen lassen? Der grösste Theil der reich bewachsenen Ländereien blieb also, gleich wie in dürren Jahren, ungemäht. Er ist zur Weide, die besten Stellen sind, wo wenig Schnee fällt, zur sogenannten Tebenjóvka bestimmt, d. h. zu Scharrfutter für die Pferde im Winter. Je mehr zum bewachsenen Rande der Steppe hinan, desto mehr tritt dieser primitive Modus der Viehzucht zurück, der Sibirien Hunderttausende von Köpfen kostet, so oft im Frühjahr Glatteis eintritt. Auch die Kirgisen mähen schon kleine Heu-Vorräthe für Schaafe und Jungvieh.

Am oberen Omj berechnete man den Kostenpreis von Heu im Bereiche der dichtstehenden bevölkerten Dörfer in folgender Art. Durchschnittlich mähen 9 Mann 75 Heuhaufen (kopnó, Sade) in einem Tage; 6 andere trocknen dieses Heu und bringen es zusammen. Da nun jede kopnó zu 7 Pud gerechnet wird, und die Tagelöhner in dieser heissen Arbeitszeit mit 30, (die Tagelöhnerinnen mit 20) Kop. gelöhnt werden, wozu noch etwa 10 Kop. für die Beköstigung hinzugefügt werden müssen, so stellen sich die Kosten des Einbringens der so geworbenen 525 Pud auf durchschnittlich kaum $1^1/_4$ Kop. pro Pud. Auch ist Heu für höchstens 2 Kopeken zu jeder Zeit im Kauf zu haben. Bei der Akkordarbeit die, bei freier Kost, mit 3 Kopeken pro kopnó berechnet wird, stellt sich die Rechnung um noch die Hälfte billiger.

Mit dem Ackerbau steht es eben so gut. Die landläufigen Preise am oberen Omj sind

für das Beackern einer Dessätine		3 Rub.
für das Aberndten	» «	3,50
für das Dreschen u. Abführen		1,50

Die Ausgaben stellen sich also im Ganzen pro Dessätine 8 Rub.; vielleicht wenn öfteres Beackern nöthig und bei schwerem Umbruche bis 12 Rub. Neuland des Urbodens muss eigentlich schon im Frühjahre aufgerissen und darauf von Zeit zu Zeit so oft beackert und geeggt werden bis das Unkraut, und insbesondere die Artemisien erstickt sind. Meist drei Mal. Im folgenden Frühjahre wird abermals gepflügt, und unter 3 Eggenstriche gesäet. Alle Aufmerksamkeit muss, wie man sieht, auf die Vertilgung des Unkrautes gerichtet wer-

den. Nichtsdestoweniger sah ich ein Feld das ein wandernder Kleinhändler, allerdings gegen Vorausgabe, gemiethet hatte, und das laut Abmachung, für 1½ Rubel beackert werden sollte. Dagegen giebt der Urboden in so günstigen Jahren wie dasjenige in welchem ich die Barabá traf, von der Dessätine 15 Hundert Garben, welche bei vollen Aehren von jedem Hundert Garben bis 15 Pud Korn ausgeben. Also im Ganzen bis 225 Pud[1]) Roggen pro Dessätine. Es ist erfreulich anzumerken dass das was der Westen mit Mühe nur anstrebt, der Verkauf des Kornes nach Gewicht, in Sibirien von Hause aus allgemeiner Brauch ist. Man muss sich jedoch durch die auch hier eingerissenen Vortheile die die Käufer sich zurecht zu legen gewusst, nicht irre machen lassen. Pudóvka z. B. heisst ein Maas das nicht 40 sondern 50 Pfd.-Roggen fasst. — An Hafer aber erwartete man in diesem Jahre wohl 20 Hundert Garben pro Dessätine, bei etwa 30 — 35 Pud Körner vom Hundert Garben,[2]) mithin bis 600 Pud von der Dessätine!

Solche Berechnungen erschienen mir weit übertrieben. Der Roggen, der schon in schönen Aehren stand, war von mir auf etwa höchstens 15 Korn geschätzt worden. Der Hafer liess, weil er noch zu jung war, keine Schätzung zu, fiel aber durch sein schilfartiges dunkelgrünes Blatt auf, das demjenigen der fettesten, mit Hopetown-Haber besetzten Aecker Englands im Ansehen nichts nachgab. Ich wiederholte daher meine Erkundigungen über diesen Gegenstand, aber es war richtig, und mithin behielten die alten Erzählungen vom 30sten, 40sten Korn im Urboden, bei günstigen Umständen, ihr Recht. Ich war hier in dieselbe Unterschätzung gefallen der ich in allen gesegneten Kornländern des Südens, in der Türkei, in Spanien, in Teneriffa meinen Tribut zollen musste. Der dürre, scheinbar undichte Stand des Kornes dort, führt den Nordländer stets irre.

Noch mehr wurde ich aber durch den Anblick zahlreicher Felder von Pádanik, Fallkorn, in Erstaunen gesetzt. Ich sah vor mir die Mähre verwirklicht, welche dem armen Ehsten so theuer zu stehen gekommen ist, die Mähre von dem Lande in dem man blos ein Mal zu säen brauche um zweimal zu erndten. In der That erhielt ich auf die Frage: wie viel mein Wirth ausgesäet habe, wiederholt die Antwort, «5 Dessätinen; aber 15 werde ich aberndten». Oft fuhren wir durch Mauern trefflich bestandenen Roggens, und ich musste den Fuhrmann immer wieder fragen, welcher der gesäete, welcher der selbstwüchsige sei. Es war Sommerroggen. Im Ganzen unterschied sich allerdings der selbstwüchsige durch minder gleichmässigen Stand, dessen büschelweise Zusammenstellung offenbar durch stärkere Bestockung von Pflanzen herrührte, welche ursprünglich undichter aufgegangen waren. Die entwickelten Halme, die schwer überhängenden Aehren, gaben dem besten Winterkorne in nichts nach. Die Leute schätzten die zu erwartende Erndte auf je 4 Riegen (owin) von der Dessätine, und jede Riege zu 22 Pud und mehr. Sie erwarteten also auch hier eine 30-fältige Ernte.

Welch' zehnfältiger Vortheil bei solchen Preisen wie die letzten Jahre sie gebracht

1) 25 Loof pro Loofstelle.
2) Gegen 100 Loof pro Loofstelle.

hatten! Das Mehl war in Folge der letzten Missjahre in Bernaul bis 1 Rub. 20 Kop. per Pud gestiegen gewesen, und wurde auf dem Markte zu Kainsk noch zu 65—70 Kop., das Weizenmehl zu 80—85 Kop. verkauft, als ich dort war. Allein gerade diese, im Vergleiche zum Durchschnitte 4 bis 6fach zu hohen, Preise mahnten an die dreijährige Dürre und an die im vierten Jahre dazwischen gefallenen Heuschrecken, welche sie hervorgerufen hatten. So war es denn dazu gekommen dass theils in Folge der Entmuthigung, theils wegen Mangels an Saatkorn und Theuerung desselben, viele gehäbige Wirthe, die in diesen Gegenden, zumal wenn ihnen arbeitsfähige Söhne zu Gebote stehen, etwa 40 Dessätinen zu besäen gewohnt sind, allgemach auf 5 herabgekommen waren. Sie erndteten aber, wie wir gesehen haben, dennoch das Doppelte und Dreifache davon ab. Man erzählte mir sogar von Pádanik der 3 Jahre hintereinander auf demselben Felde geerndtet werden könne.

Zieht man nun in Erwägung dass den entfernteren Ansiedlern so viel Boden zu bearbeiten frei steht als sie irgend mögen und vermögen, dass abgesehen von den Misserndten das Mehl (Roggenmehl nämlich) das vor 20 Jahren in Bernaul mit 10 Kopeken für das Pud bezahlt worden, jetzt dort durchschnittlich in zweifachem Preise steht, und hält den Lohn der Tagelöhner (vergl. oben) oder den eines Jahres-Knechtes daneben, der bei freier Kost und Kleidung allerdings 30 Silb.-Rub. jährlich erhält, so gewinnt man nur einen neuen Kommentar zu der Langsamkeit mit der sich in den Primitivzuständen die Wandelungen zum Fortschritte vollziehen. Man wird in dem Erstaunen darüber bestärkt, dass bei so reichen Gaben der Natur die Felder auf Hunderte von Quadratwersten, nur als kleine Schönpflästerchen in die breite Steppen-Physiognomie jener offenen Gegenden hineingestreut sind. Freilich muss man die Exzessivität des Kontinentes, mit seinen dürren und seinen Heuschrecken-Jahren in Erwägung ziehen, und auch die ihm eigenen Früh- oder Spätfröste. Dafür aber bietet die Natur mancherlei Ausgleichungen. So fror uns, z. B. in der Nacht des zweiten Juli das Wasser das sich auf dem eisernen Tritte unseres Wagens gesammelt hatte beim Dorfe Kotschki, unter kaum 54° Br.. zu Eis, allein der Nebel der durch diesen Nachtfrost über die Gegend gedeckt wurde war so dicht, dass die Felder dadurch nicht im Geringsten litten. Auch gedeihen ja in der Barabá nicht nur die Kartoffeln vorzüglich, sondern ich traf dort auch Gurken,[1]) Melonen und Arbusen. Misslingt das Korn, so ist ja doch für Viehzucht unbegrenzter Weideraum vorhanden, und das Heu, wie oben auseinandergesetzt, billig genug, wenn, wie zur Zeit meiner Anwesenheit der Fall war die Butter mit $4^1/_2$ Rubel das Pud, der Ochse mit 6 bis 9 Rubel, das Pferd mit 25 Rubel bezahlt wird. In Bernaul war das Pud Rindfleisch, das sich sonst im doppelten Werthe des Mehles zu halten pflegte, zur Zeit meiner Anwesenheit zugleich mit dem Mehle auf 1 Rubel hinaufgegangen. In letzter Zeit haben sich ausser den Goldwäschen auch einige Brennereien entwickelt, welche sogar in reichen Kornjahren den Absatz mehr sichern als früher. Diese Brennereien[2]) ziehen sich wegen der Kostspieligkeit des Holzbedarfes in ödere Gegenden

1) Wurden auf dem Markte zu Kainsk zu dem schönen Preise 30 Kop. für das Hundert verkauft.

2) Man benennt sie in Westsibirien mit dem sonderbaren Namen Kaschtaki.

zurück, und bedingen dadurch neue Ansatzpunkte für Belebung entfernter Gegenden. So traf ich z. B. eine neu erbaute welche es nicht gescheut hatte am oberen Omj zu erstehen, kaum 30 Werst von dem Anfange der unbewohnten nördlichen Wildniss. Sie war auf Kornzufuhr, vom Omj, bei Winterwegen von dem Tartas' und sogar von der Tará berechnet, und, wie begreiflich, waren alle Geschirre nicht nur aus Holz, sondern auch in Form vierseitiger Kästen deren Wände nach Bedarf durch Keile dichter zusammengetrieben wurden; ja sogar die Dampfröhren waren aus Holz gefertigt. Dennoch wurden durchschnittlich 41,8 Spiritusgrade vom Pud Roggenmehl gewonnen und zwar ganz ohne Gerstenmalz, weil Gerste dort nicht zu haben ist. Eben so einfach war der Damm für die Wasserkraft hergestellt. Der Omj schwillt dort im Frühjahre wohl 3 Klafter höher an. So hoch mussten also auch die Ufer sowohl ober- als unterhalb des Dammes gegen Unterspülen gefestigt werden. Das geschah aber auf die einfachste Weise mit jungen Birken, welche, die Gipfel gegen das Wasser gerichtet, hoch über einander gehäuft und unvollständig mit Erde beschüttet worden waren. Sogar die Falldiele war in derselben Weise aufgebaut worden, und im Sommer wurde das Wasser durch Bretter welche sich hinter Ständer legten und mit Rasen gedichtet wurden, einfach aufgestaut. Die Wassermühlen der Barabá sind die bekannten Turbinen primitivster Art.

Die nördlich von der grossen Heerstrasse gelegenen Dörfer hatten von der Dürre der letzten Jahre weniger, von Heuschrecken gar nicht, gelitten und bei den hohen Getreidepreisen sich um so besser gestanden. Aber freilich beginnt bei ihnen die Fruchtbarkeit des Bodens merklich abzunehmen und offenbar klagte man in Ubinskoje und Karganskoje mit Recht darüber dass hier, wo der Boden eine braunere, torfigere Farbe hat und auch das Gras kürzer ist, nicht selten ein saures Ansehen hat, auch mitunter ungewohnter Weise Epilobium sich zeigt, der Urboden selbst, demjenigen der Barabá-Mitte nicht gleichkomme, sich in wenigen Jahren ganz auspflüge, und dem Verunkrauten mehr unterworfen sei.

Schon in der Barabá-Mitte fand ich dass ein fast grasloser, allem Anscheine nach unfruchtbarer Rücken aufgepflügt wurde. Der Mann rechnete schon auf den Dünger der dieser früheren Viehtrifft seit undenklicher Zeit zu gut gekommen war. Hier stellte sich also doch schon der erste Uebergang zur Düngung der Felder ein, die ich am unteren Irtysch, von der Mündung des Ischim an flussaufwärts, auf dem dort leichten Boden mit Sorgfalt betrieben sah. Das waren dieselben Gegenden welche bei dem ersten Anlaufe nach Sibirien ihrer unerschöpflichen Fruchtbarkeit wegen so hoch im Rufe standen. 200 Jahre entschiedenen Raubbaues haben sie zu erschöpfen vermocht.

Nachdem ich den Leser durch Vorstehendes von der Nordhälfte der Barabá her mitten in dieselbe versetzt, sei mir gestattet ihn von Bernaul aus bis zu den Tschaný einzuführen, auf demselben Wege auf welchem ich selbst die Barabá-Mitte erreichte, bevor ich von Kainsk aus den Omj hinauf ging.

Von Bijsk westwärts, die Poststrasse benutzend, erreichte ich den Obj bei dem Dorfe Gonbino, welches nur 16 Werst von Barnaul entfernt ist. Hier wo ich über den

Obj setzte war nicht dessen rechtes sondern dessen linkes Ufer das hohe, während eine weite Sandebene das rechte Ufer einnahm, welches theils mit Weidendickichten besetzt war, theils üppige Stauwiesen darstellte, durchfurcht von einer grossen Anzahl veralteter Wasserläufe, die daran mahnten dass der Strom im Laufe der Zeiten sein Bette immer weiter westwärts verlegt habe. In der That wurde das linke Ufer des Obj bei Gonbino von einem steilen, unbewachsenen, weil stets nachrutschenden, 12—14 Faden hohen, Absturze röthlichgelben Lehmmergels gebildet. Auch bei Schaloblichi war das linke Ufer das hohe; wie denn überhaupt von hier flussabwärts bis in die Nähe von Kolywanj dasselbe Verhalten statt zu haben scheint, indem die durch die Barabá nach Südwesten fliessenden Gewässer sehr nahe vom Obj auf dessen linkem Ufer ihren Ursprung nehmen. In der That führt hier auf der Höhe der Wasserscheide welche das linke Obj-Ufer bildet ein ziemlich stark befahrener Landweg, der in weitem Bogen von Barnaul nach Kolywanj geht. Diesem Wege folgte auch ich bis zum Dorfe Kruticha das den westlichsten Punkt bezeichnet, zu dem sich hier die grosse Krümmung des Obj versteigt, welche unterhalb Barnaul statt hat. Besagten Weg bis nach Kruticha verfolgend sah ich zwar den Obj selbst nicht mehr, jedoch befand ich mich wiederholt an dessen vorweltlichem wohl fortlaufend aus demselben Lehmmergel bestehendem linkem Ufer das sich als ziemlich dürre Hochsteppe darstellte. Diese Hochsteppe begränzt und beherrscht mit hohem, steilem Abfalle eine weite Thalebene, die in der Vorzeit unfraglich dem Obj zum Bette diente, und auch gegenwärtig noch in weiter Erstreckung von den Frühjahrsfluthen unter Wasser gesetzt wird. Bei der etwas trüben Luft erschien mir diese Ebene unübersehbar breit. In diese Thalebene nun hat der jetzige Obj-Strom sein Bette gegraben, das oft von den Steilufern der Vorzeit weit abliegt. So z. B. steht das Dorf Kruticha noch 4 Werst vom Obj, und dennoch 7 bis 10 Werst von seinen Feldern, weil diese auf den nächsten Höhen der oben besprochenen Hochsteppe angelegt sind. Ein gleiches Verhalten treffen wir in Sibirien häufig. So z. B. sieht man auf der weiten, weiten Strecke von Omsk bis Ustjkamenogorsk nicht ein einziges Feld, und dennoch soll diese Gegend nicht wenig bebaut sein, aber die Felder welche den Ueberschwemmungen, dem Ueberwehen mit Sand, und den häufigen Salzflecken der Irtyschnähe ausweichen, liegen 10 bis 20 und noch mehr Werste ab von diesem Flusse und von den Behausungen welche sich an ihn halten.

Es ist hieraus ersichtlich dass diese Krümmung des Obj ein besonders geeignetes Feld für Untersuchungen darüber bietet, weshalb wider die Regel, der Strom hier gegen das linke hohe Ufer drängt, und weshalb er weiter abwärts dieses linke Ufer das er in der Vorzeit offenbar bespülte, schon lange Zeit verlassen hat. Zahlreiche Dörfer sind unten am Fusse des vorweltlichen Steilufers angelegt, stehen aber auffallender Weise über eine halbe Meile vom Flusse.

Die Hochsteppe selbst war völlig baumlos, und meist so dürr dass grösstentheils mehr Erdboden nackt vor Augen lag, als mit spärlichen Kräutern besetzt erschien. Theils mochte der Salzgehalt daran schuld sein, wie die vielen Artemisien bezeugten, theils die Dürre.

Wenigstens traten an den feuchteren Klüften, Rändern und Abhängen die zur Stromebene hin eingeschnitten waren, sogleich Bäume und Sträucher auf. Sie erschienen, zumal aber die älteren Birken gar knorrig, vielfach gekrümmt und gedreht. Es rührte das anscheinend davon her dass sie in jüngeren Jahren arg verbissen und dann von der Dürre mitgenommen worden waren.

Indem ich nun, den Obj verlassend, mich in westnordwestlicher Richtung dem Tschaný-See, also der Barabá-Mitte zuwandte wurde ich nicht wenig überrascht dadurch dass der Steppen-Karakter der Gegend, der, wie gesagt, in unmittelbarer Nähe des Objflusses bisher je näher zu Kruticha desto entschiedener hervorgetreten war, durch bewaldete Landstriche sich unterbrochen zeigte. Namentlich gelangte ich zwischen Prýganki und Woltschje-Burlinskoje in eine sandige Gegend, welche mit ausgebreiteten Kieferwaldungen bedeckt war, denen ich schon völlig den Rücken gekehrt zn haben glaubte. Diese Gegend trug den Karakter entschiedener Sanddünen an sich, gleich denen welche das rechte Ufer des Irtysch auf dem Wege von Omsk nach Semipalatinsk begränzen, zumal die letzten 50 Werst. Auch hier begann die Birke die Ueberhand über die Kiefer zu gewinnen, da ich grosse Strecken durch das Feuer rettungslos vernichteter Kieferbestände antraf, zwischen denen sich nicht selten Stockausschlag der gleichzeitig mit den Kiefern verbrannten Birken, in frischem Grün zeigte. Nichtsdestoweniger fallen die unter der Bezeichnung Bór in den topographischen Karten des Altai eine hervorragende Rolle spielenden Kieferbestände wohl mit diesen Dünenbildungen zusammen. Im Bór durch den die grosse Strasse von Omsk nach Semipalatinsk führt, und der auf hohen Dünenbergen steht, sah ich nur hie und da eine Espe, einen Faulbaum, eine Weide, und ein paar Arten Caragana die Kiefern durchsetzen. Unter letzteren aber war in der Flussnähe so arg gehaust, dass sie keinen jungen Anflug zu erzeugen vermocht hatten und Sandwehen Ueberhand nahmen welche bekanntlich die Stadt Semipalatinsk bedrohend anwehen. Hier und da zeigte sich jedoch die natürliche Abwehr derselben in Büschen riesigen Sandhafers, von fast tropischem Aussehen.

Aber auch nach Zurücklegung der dürren Strecken fand ich mich vor dem Karasuk zwar in endlose Wiesen-Ebenen versetzt, deren edle Futtergräser, mit vielen Blüthen untermischt, uns hoch über das Knie hinanreichten, jedoch war es keinesweges eine Steppe, sondern wir durchzogen im Gegentheil Birkenwaldungen, deren üppiger Wuchs und theilweise hohes Alter keinen Zweifel darüber liess, dass sowohl die klimatischen als auch die Boden-Verhältnisse diesem Baume hier vollkommen zusagten. Indessen musste die Seltenheit der aus jungem Anwuchse gebildeten kleinen Holme und Dickichte auffallen. Grösstentheils standen alte Stämme vereinzelt oder gruppenweise, ohne irgend welchen Anflug jungen Holzes, ja ohne strauchiges Unterholz irgend welcher Art. Höchstens zeigte sich hier oder dort ein vereinzelter *Crataegus*, eine Espe oder Weide. Nicht ein Faulbaum, Vogelbeerbaum u. d. m. Offenbar verheerte auch hier das Abbrennen der Gräser die Waldungen. Solche gar lichte Birkenwaldungen welche die üppigsten Wiesengründe bedecken erstrecken sich bis zu dem am Kargatflusse gelegenen Dorfe Kundrán wo wir am Rande des Gehölzes durch weitverbreitete Busch-

werke von Süssholz hinfahrend, die unübersehbaren Geröhrichte der mehre Hundert Quadratwerste einnehmenden Kundranskoje und Tschajatchje Sájmischtsche vor uns erblickten. Durch das Auftreten des Süssholzes, war der eine und wohl der Hauptgrund für das nun beginnende Zurücktreten der Birkenwaldungen angedeutet, nämlich der Salzgehalt des Bodens, der sich übrigens auch in dem gar üppigen Gedeihen des Schilfes aussprach, den ich zuvor nur in den brakischen Buchten des Bottnischen Meerbusens an der Küste Finnlands eben so wüchsig gesehen hatte. Das Süssholz ist für den Neuling das auffallendste Anzeichen eines (wenn auch geringeren) Salzgehaltes im Boden.

Je mehr ich mich nun dem Tschaný näherte, desto weniger kräftig wuchsen die Birken, desto seltener und nur ortweise fand ich sie zerstreut, desto häufiger mischten sich strauchige Weiden unter die zu Büschen verkümmerten, morastigverkrüppelten Birken, so dass schliesslich in der Niederung, welche den Sartlam-See vermittelst der Śarajka mit dem Tschaný verbindet, ich mir wohl hätte einbilden können, dass ich mich in einem livländischen Grünlandsmoore befand. Noch viel mehr erinnerten aber die Umgebungen des Ubin-Sees, zumal die nordöstlich von ihm an der Angurmanka sich hinziehenden Moräste an unsre europäischen Grünlandsmoore, so dass nur die hier und dort greller hervortretenden Anzeichen von Salz den wesentlichen Unterschied zu bedingen schienen. Diese Salzhaltigkeit des Bodens spricht sich namentlich in den Mooren die zwischen den Stationen Karganskaja und Ubinskaja sich erstrecken sehr entschieden aus. Denselben Karakter einer verkümmerten Baumvegetation, von der wir eben gesprochen, erkennt man auch in den niedrigeren an Kainsk stossenden Strecken, durch welche die grosse sibirische Heerstrasse führt; nur dass hier die Bodenverhältnisse dem Baum- und Strauchwuchse schon sichtlich günstiger sind.

Einen grossen Antheil hat aber offenbar der Mensch an der Entwaldung der Barabá gehabt, welche von Jahr zu Jahr mehr als früher ihrem längst anticipirten Beinamen «Steppe» zu entsprechen vermag.[1]) Es ist mir ausserordentlich wahrscheinlich dass überall die erhabeneren Stellen, die Rücken, Gríwy, der Barabá in der Vorzeit mit Birken bestanden waren, welche dem Ackerbau und der vordringenden Kultur haben weichen müssen. Sogar auf den Feldern welche die vom Sartlam zum Tschaný sich ziehende Niederung begränzen, und welche ringsum vollkommen baumlos sind, fand ich Spuren früher vorhandener Bäume. Auch führte mich ein Bauer aus dem am Südufer des Sartlam gelegenen Rychterowo zu einer Stelle auf der inmitten der Felder auf dem flachen Rücken 5 Birken standen. Es waren die letzten ihres Geschlechtes in jener Gegend. Noch bis zum vorangegangenen Jahre stand an diesem Orte ein Birkenhain aus welchem der Holzbedarf des Dorfes bisher genommen worden war.

Wir sehen also dass sogar in ihrem Zentraltheile, d. i. in den Umgebungen des Tschaný, die Barabá strenge genommen den Namen einer Steppe mit Unrecht führt und wenigstens

1) Auf Seite 59 ist bei Gelegenheit einiger Worte über die Eingeborenen, eines nachweisbaren Herganges solcher Entwaldung Erwähnung geschehen.

die von mir vorgeschlagene (p. 11) Bezeichnung Birkensteppe heischt. Weder das Klima noch eine zu grosse Dürre des Bodens wehren hier dem Baumwuchse: der Boden ist eben so sehr für die Birke wie für den Ackerbau geeignet, zumal er, sandig-lehmig und mergelig wie er ist, stets durch Feuchtigkeit angefrischt wird, da in mässiger Tiefe des Untergrundes Wasser überall angetroffen wird. Nur untergeordnete, inselartig über das Land zerstreute salzhaltige Bodenstellen sind dem Baumwuchse hinderlich, und, wie es scheint, in noch ausgedehnterem Maasse Niederungen, welche allerdings im Sommer wohl auch vollkommen trocken erscheinen können, aber die grössere Hälfte des Jahres, zumal während nasser Jahreszeiten, zu lange Zeit unter Wasser stehen, als dass der Baumwuchs Fuss fassen könnte.

II. Die Barabá als geologisches Phänomen.

Ein einziger Blick auf die der vorliegenden Abhandlung beigegebene topographische Aufnahme der Barabá und zumal des Hauptbeckens derselben, des Tschaný, drängt uns die Ueberzeugung auf, dass hier in grell hervortretender Frakturschrift ein geologisches Phänomen vor Augen liegt. Die Schärfe des Gepräges, der bis in das Detail durchlaufende einheitliche Guss, die unabänderlich festgehaltene Richtung welche sich so entschieden in der Gestaltung der Oberfläche der Barabá ausgesprochen, weisen auf das Bestimmteste nach, dass die Barabá ihren Habitus und ihre eigentliche Natur einer oberflächlichen, aber in präciser einheitlicher Richtung vor sich gegangenen geologischen Wirkung aus neuerer Zeit verdankt, welche sich gleichzeitig über das gesammte Gebiet derselben so wie auch ausgedehnter sie umgebender Gegenden erstreckt hat.

Die Richtung dieser Wirkung ist so regelmässig und überall gleichlaufend dass wir unserem Bilde in dieser Hinsicht aus dem Schatze der bisherigen Erfahrungen nichts Anderes an die Seite zu setzen wissen als die vielbesprochenen Diluvialschrammen. Indessen gestattet weder der langgestreckte streng parallele Verlauf der Halbinseln und Inseln[1]) des Tschaný, noch die damit gleichfalls in vollkommener Uebereinstimmung befindliche Richtung langgedehnter Flussthäler, die Voraussetzung fester, felsiger Grundlage, gleich derjenigen in welche sich die Diluvialschrammen eingravirt finden. Es ist offenbar ein gestaltbares bewegliches Material gewesen das sich unter der immensen Gewalt der geologischen Wirkung, von welcher hier die Rede ist, zu dem Bilde geordnet, welches in der Karte vor uns liegt. Wir können nicht umhin an die zu den Diluvialschrammen in so naher Beziehung stehenden Schotterbildungen der Åsar zu denken, welche den Umgebungen des Baltischen Beckens eigen sind. Auch die Åsar bieten häufig ein ganz ähnliches Bild, wenn gleich in minderer Erstreckung, minder übereinstimmend und minder grell vorherrschend. Denken wir uns dieselben Kräfte, welche die Åsar hervorriefen durchgreifender, gewaltsamer und in weiterer Ausdehnung wirksam, so lässt sich füglich voraussetzen dass sie ein solches Gepräge zu Stande bringen dürften wie dasjenige welches sich in unserer vorliegenden Karte ausspricht.

Dieses war der unmittelbare Eindruck der mich erfasste als beim Durchblättern der

1) Man zählt ihrer bis 70 auf.

wohl hundertblättrigen Karte Westsibiriens welche während mehr als 30 Jahren durch die Militärtopographen ausgeführt worden, S. Kaiserliche Hoheit der Grossfürst Wladimir Alexandrowitsch geruhte, mich das den See Tschaný darstellende Blatt sehen zu lassen. Nachdem S. Kaiserliche Hoheit meine Deutung angehört, erhielt ich den Bescheid dass, wenn der Grossfürst selbst nicht dazu kommen würde, doch jedenfalls ich die in Rede stehende Oertlichkeit in Augenschein nehmen solle.

Dieser Augenschein ergab nun freilich in mehrfacher Hinsicht abermals ein unerwartetes Resultat.

Fürs Erste stellte sich ein bedeutend weniger ausgearbeitetes Relief des Landes hervor, als die so entschieden sich aussprechenden Figuren der Karte es erwarten liessen. Es ist nämlich die Barabá trotz des figurirten Ansehens der Karte ein ausserordentlich ebenes Land. Die Gewässer desselben haben, namentlich um den Tschaný herum meistentheils so flache Ufer dass sogar der Fluss Kárgat zu dem ich zuerst gelangte, mitten im Sommer das Ansehen darbot als flösse er in einer bis an ihren Rand erfüllten Rinne, welcher in gleicher Flucht mit dem umgebenden Lande, wenn nicht höher als dasselbe zu liegen schien. Ueberall nach Einschnitten des Bodens ausschauend und mich erkundigend, um Einsicht in die innere Bodengestaltung zu gewinnen, musste ich mich damit zufrieden geben dass ich am Südufer des zweitmächtigen Sartlám-Sees, den die Barabábewohner, gleich dem Tschaný, mit dem Titel Meer beehren, von den Wellen desselben unter dem Einflusse der Nordwinde ein Absturz von nur 9 Fuss Höhe blossgelegt war. Später fand ich auf der Karte dicht am Ost-Ufer des Tschaný ein Dorf das den Namen Jarki (Uferabsturz) führt, und unterliess daher nicht den Umweg über dieses Dorf einzuschlagen. Allerdings befand sich hier der höchste Uferabfall der Gegend; indessen beschränkte sich auch dieser auf nicht mehr als 3 Klafter Höhe.

Demnach bestätigte sich an diesen senkrechten Durchschnitten meine Abschätzung dass die höchsten Rücken (hier Gríwy genannt) zwischen den Gewässern des Inneren der Barabá nicht mehr als 4 bis 5 Klafter senkrechter Höhe über die Wasserspiegel erreichen. Gemeiniglich beschränkt sich aber die Erhebung dieser Rücken auf nur einige Fuss, und steigt so allmälig an, dass man Ebenen zu befahren glaubt, wenn man den Erhebungen des Landes keine besondere Aufmerksamkeit zuwendet. Es steigt eben der Boden in so sanfter Abdachung an, dass diese sich dem Auge leicht entzieht. Nur an einer jener merkwürdigen Landzungen des Tschaný, Kaldej genannt, welche ich besuchte, betrug die Ansteigung des Bodens doch auch etwa 3, ja vielleicht bis 5 Klafter, bei der Breite der Landzunge von höchstens nur einer Werst.

Mit derselben Ebenmässigkeit senkt sich der Boden unter die Gewässer hinab. Wiederholt hörte ich von den Fischern den Ausdruck brauchen dass der Boden ihrer Seen eben wie eine Diele sei, ohne die geringste grubenartige Vertiefung. Das gilt sogar in vollstem Maasse von ihren grössten Gewässern, dem Sartlám und Tschaný unter denen der erstere der tiefste sein soll, indem er bis über $4\frac{1}{2}$ Klafter erreicht, dagegen der Tschaný, trotz sei-

ner Grösse, sogar im Hohen nirgends 4 Klafter Tiefe, im Allgemeinen aber bedeutend weniger misst. Am entschiedensten fand ich diesen Karakter im Ubino-See ausgeprägt, der doch gegen 400 Quadratwerst Oberfläche hat. Diagonal über ihn hinfahrend fand ich ihn im Hohen überall genau $1^1/_4$ bis $1^1/_2$ Klafter tief, so gleichmässig dass nicht das geringste Grübchen aufzufinden war, und die langen Fäden einer Wasserpflanze überall den Wasserspiegel erreichten.

Ich habe mich über alles Dieses um so ausführlicher auslassen müssen, als nicht nur die älteren Beschreibungen, sondern auch die an Ort und Stelle angefertigten der neuesten Zeit,[1]) zu uns der Art von den verwachsenen Seen, Geröhrichten, Morästen, Tundren und Bebestellen der Barabá sprechen, dass man immer an gefährliche Moore und unergründliche Versinkstellen zu denken verleitet wird. Deshalb war ich ganz erstaunt, als mich ortskundige Leute versicherten dass ich von Barnaul aus mit meinem ungewöhnlichem schwerem Tarantass die Barabá werde kreuz und quer bis nach Kainsk hin durchfahren können, mitten zwischen unzählbaren Seen und Geröhrichten hindurch. Der Erfolg bestätigte diese Voraussage vollkommen. Nicht nur kommt dabei die ebene Fläche zu statten, sondern der Grund besteht überall aus hartem sandigem Lehm, der dort wo er vom Wasser bespült worden noch mit einer Schicht hervorgewaschenen Sandes betragen ist, und um so weniger haftet. Sogar durch die Geröhrichte hindurch dringt man festen, ja oft trocknen Fusses, und an vielen Orten führen breite für drei Pferde, neben einander, eingefahrene Richt-Wege mitten durch die Schilfdickichte und Gewässer die mit ihnen bewachsen sind, hindurch, um bei guter Jahreszeit den Weg zu den abzuerndtenden Feldern und Wiesen zu kürzen. Im Frühsommer gehen dort Kähne. —

Man verstehe mich aber recht. Das will keinesweges bedeuten dass nicht zur nassen Jahreszeit sogar die grosse Heerstrasse, so weit sie durch die Barabá führt, das Schrecken der Reisenden ist, welche sich mühsam durch den zähen Schlamm dahinschleppen müssen. Dieses will aber nichts Anderes bedeuten als derselbe Uebelstand in den festesten fetten Steppengegenden des europäischen Russlands. Die Schwarzerde sowohl als der Lehm des Untergrundes schwellen vom eingesogenen Wasser an, und haften mit Zentnerlast an den einschneidenden Rädern der Fuhrwerke, an welche sie sich gleichsam ansaugen.

Die Schilderungen die ich hier zu verallgemeinern versucht beziehen sich vorzugsweise auf den zentralen, südlich von der grossen sibirischen Heerstrasse gelegenen, den karakteristischen Theil der Barabá. Etwas anders gestaltet sich, wie wir gesehen haben (p 3 u. ff.), das Land dem der obere Omj zum Abflusse dient. Zwar ist es gleichfalls so eben, zwar erscheint die Steppe wie der Wald in der Nähe des Omj hartgründig, aber wie ich schon mitgetheilt habe, treten dort, gegen den Rand der Barabá hin, auch wirkliche Moos- und Grünlandsmoore auf, mit ihren Bebe- und Versinkstellen. Auch die Gewässer haben dort ihr

1) So heisst es z. B. in den Томскія Губ. Вѣдомости 1865, Апрѣль, №16, стр. 6, wo die Barabà monographisch behandelt wird: «Барабинская степь имѣетъ видъ котловины, окраину которой составляютъ сплошныя гривы, и есть ни что иное какъ низменность состоящая изъ болотъ, поросшихъ камышемъ, тундръ, трясинъ, солонцевъ, озеръ и гривъ. Гривы имѣютъ окружности отъ 3 до 30 верстъ; на такое же разстояніе отстоятъ одна отъ другой и составляютъ все богатство жителей Барабинской степи.»

Bette schärfer und tiefer in den Boden hineingeschnitten. Je weiter abwärts, desto entschiedener spricht sich am Omj dieser Karakter seines Bettes, seiner mit Dörfern besetzten Ufer aus, und auf der 8ten Werst vor Kainsk, oberhalb dieser Stadt, führt der Weg einen Höhenzug entlang, gegen den der Omj abspülend anprallt, so dass er dicht beim Wege einen Absturz von mindestens 7 Klaftern Höhe verursacht hat. Es geschieht dies aber auch unter ganz besonderen Umständen. Die Heerstrasse hat sich hier ihren Weg auf der Höhe eines Rückens gesucht, der, obgleich selbst das Ufer des Flusses bildend, zugleich auch Wasserscheide ist, indem alles von Norden herankommende Wasser einer, wie es scheint, geneigten Ebene entlang, südwärts, bis an besagten Rücken herangedrängt, am Fusse desselben sich das Bette des Omj ausgehöhlt hat, um, westwärts rinnend, im Irtysch seinen Abfluss zu finden. Von Kainsk ostwärts reisend sieht man deutlich dass von der Heerstrasse, welche diesem Rükken entlang führt, das Land wiederum südwärts geneigt ist.

Nicht minder gleichartig als das Relief der Barabá scheint auch die Bodenbeschaffenheit dieser weiten Gegend zu sein. Auch sie schliesst jeden Gedanken an stürmisch-gewaltsame Vorgänge aus.

Wo ich auch nur nachfragte, überall bekam ich dieselbe Antwort dass der Untergrund in der Tiefe stets aus Kras'ík oder Kras'ník bestehe. Lange schaute ich vergebens nach dieser rothen Steinart aus, bis sich endlich aufklärte, dass ein gelblich-grauer, kalkhaltiger Lehm, den ich überall den Untergrund des Bodens hatte bilden sehen, eben derselbe Kras'ík sei. Der ist ja aber nicht roth, rief ich aus. Nun, röther kommt er bei uns nicht vor, war die Antwort. So viel ich, den Lauf der Postpferde an jenem Absturze des Omj in trüber Morgenstunde hemmend, unterscheiden konnte, bestand der oben erwähnte mächtige Absturz jenes Gebietes, von 7 Klafter Höhe, durchgängig bis unten hin, auch nur aus diesem Kras'ík. Beim Nachgraben auf der Landzunge Kaldej holte ich ihn aus 9 Fuss Tiefe, und diese Probe ist es welche Prof. C. Schmidt die Güte gehabt hat einer Analyse zu unterwerfen (vergl. p. 69.) und deren Zusammensetzung er mit derjenigen des Obergrundes fast identisch fand.

Die folgenden Bogen dieser Abhandlung, namentlich die Seiten 25, 26, 27, lagen schon längst fertig gedrukkt, während ich mir die nachstehenden wenigen Zeilen hier später einzuschieben, vorbehalten hatte. Die Resultate der Analysen meines hochgeehrten Freundes, Prof. Schmidt, welche ich abgewartet, bringen zwar keine schlagenden Bestätigungen meiner, auf den folgenden Seiten gewagten Voraussetzungen, reden ihnen aber dennoch das Wort. Vergleichen wir den Barabá-Kras'ik mit dem Boden der noch in der Jetztzeit dem Meere entsteigenden Marschen der Nordsee [1]), so fällt die grössere Aehnlichkeit des ersteren mit den neuesten Bildungen, gegenüber den schon lange Zeit in Kultur befindlichen Ländereien in die Augen. Kalk, Magnesia, Kali, Kohlensäure sind in grossem Ueberschusse vorhanden und noch nicht gelöst, ausgelaugt, oder durch die Vegetation, so wie die Erndten verbraucht. Der unvergleichlich geringere Gehalt des Barabá-Bodens an Chlor- und Schwefelsäure ist um so auffallender, je zahlreicher salzige und zumal glaubersalzige Seen und Dümpel dort sind. Ich muss der Ansicht bleiben dass dort die Wasser der Schneeschmelze, die so löslichen schwefelsauren Salz- und Chlorverbindungen viel kräftiger aus dem Höhenboden auslaugen als die Regen in Europa. Um so sicherer werden sich in Zukunft die Analoga der gipshaltigen Wühlerde, der ihrer Unfruchtbarkeit wegen sogenannten «Gifterde» der Marschen, auch in der Barabá ergeben, wenn das Wasser aus denjenigen Bekken einst abgelassen

1) Siehe Jahresbericht der Agricultur-Chemie von E. Peters, Jahrgang 1866, p. 3 bis 20.

werden wird, in denen sich schwefelsaures Eisenoxydul, schwefelsaure Thonerde, Gips und Bittersalz dort sammeln. Der Sinterkalk weist auf bedeutendes Auslaugen des Kalkes aus dem Boden. Die so unbedeutende Menge organischer Substanz dürfte in gleichem Grade durch Abschwemmung und durch Schwinden in dem excessiven Sonnenbrande zu erklären sein. Trotz ähnlicher Fruchtbarkeit darf jedenfalls im Allgemeinen in der Barabá von Schwarzerde (Tschernojóm) nicht die Rede sein.

Der geringe Gehalt an Phosphorsäure im Barabá-Boden (zwei bis drei Mal geringer als in den Marschen der Nordsee-Küsten) dürfte auf zu erwartende frühere Erchöpfung der Körner-Erndten hinweisen. Das eine Procent an Natron scheint auch für diesen Boden zu bestätigen, dass mit diesem letzten Procente Gleichgewicht des Natrongehaltes eintritt.

Der oben erwähnten «Gifterde» gegenüber, ist es um so interessanter dass die Probe unfruchtbaren Bodens aus der Barabá (p. 72.) welche ich mitgebracht, wider Erwarten in ihrer chemischen Zusammensetzung keinen schlagenden Grund ihrer Unfruchtbarkeit erkennen lässt, wenn nicht der noch geringere Gehalt an Phosphorsäure doch schon mitspielt. Jedenfalls ist aber die grosse Gleichartigkeit des Barabá-Bodens aus dieser, in einem Abstande von 150 Werst, jenseit der Wasserscheide entnommenen, Probe ersichtlich.

Es ist der Kras'ík der Barabá, wie man sieht, ganz anderer Natur als die denselben Namen führenden Gesteine welche auf der sibirischen Abdachung des Ural vorkommen. Dort sind es die metamorphischen Felsarten, welche in Berührung mit dem Beresit eine rothe Farbe und bröckliche Struktur angenommen haben. Um Kungur herum sah ich mit ihnen den Weg befahren. Zwischen Miäsk und Troizk ist es, wie oben angeführt (p. 11), ein zerfallener Glimmerschiefer der allerdings schon einen glimmerreichen Lehm darstellt, sich aber eben durch dieses Vorwalten von Glimmerblättchen, von denen man im Kras'ík der Barabá mit unbewaffnetem Auge schon keine Spur mehr findet, und durch offenbaren Eisengehalt, von diesem bedeutend unterscheidet. Meinen Ansichten nach würde man den Kras'ik der Barabá nicht sowohl von Gesteinen des Ural als aus der Gegend von Tomsk herzuleiten haben.

Offenbar ist der Gehalt des Baraba-Kras'ík an Kalk nicht überall eben so gross, da der Lehm hie und da zu Ziegeln verarbeitet wird, welche man lobte.[1]) Insbesondere wechselt aber in den oberflächlichen Schichten der Sandgehalt, der an einigen Stellen, welche offenbar der auswaschenden Wirkung der Gewässer ausgesetzt gewesen, vorwaltend wird. Am Ufer des Tschaný, als des grössten Gewässers, sieht man dieses Schlämmen vor den Augen des Beobachters vor sich gehen, und wird zugleich auf die Ausdehnung hingewiesen welche die Werkstätte dieses Schlämmungsprozesses noch in der Gegenwart dadurch erhält, dass die Gewässer periodischen ansehnlichen Veränderungen ihres Wasserstandes unterliegen, wie das auf Seite 36 nachgewiesen ist. Daher konnte es nicht Wunder nehmen dass am Nordostufer des Tschaný ich den Ufersand wohl eine halbe Werst vom Wasserspiegel landeinwärts sich erstrecken sah, bis eine deutliche gleichfalls sandige Uferstufe, die frühere und dennoch offenbar nicht vorzeitliche Begränzung des Sees deutlich bezeichnete.

Bei der Annahme einer andauernd gleichbleibenden Flächenneigung, so wie Menge und Kraft des schlämmenden Wassers, erscheint die ausgezeichnete Gleichförmigkeit der Sandpartikelchen nicht mehr so auffallend als auf den ersten Blick, sondern weist nur, gleich allen übrigen Ercheinungen wieder auf eine ganz allmälige Gestaltung der Bodenoberfläche der Barabá.

1) So z. B. in den Tandóvskije Júrty.

Im höchsten Grade zieht aber der völlige Mangel an irgend einem Gesteine, wenn auch nur von Faustgrösse, die Aufmerksamkeit des Reisenden auf sich. Auf dieser ganzen Fläche von vielen Hunderten von Quadratmeilen kennen die Einwohner keinen Stein, und der ächte Barabá-Insasse der nicht Gelegenheit gehabt hat sich viele Hunderte Werste von seinem Geburtsorte zu entfernen muss seiner Phantasie freien Lauf lassen, wenn er sich Steine denkt.

Nur an zwei Stellen war es mir möglich kleine Gerölle ausfindig zu machen, welche einige Winke versprechen konnten für das Ermitteln des Räthsels, aus welchem Gesteine dieser unermesslich weit und tief abgelagerte Kras'ik seinen Ursprung genommen haben dürfte. Doch auch diese Geröllsteinchen erreichten nur die Grösse einer Nuss, nur ausnahmsweise die einer kleinen Kartoffel. Ueberdies hatte es wiederum langjähriger Schlämmungen durch die Wellen des Tschaný bedurft um diese seltenen Gebilde in einiger Menge hervorzuwaschen. Auch fand ich sie nirgends an der Oberfläche des Bodens, so dass sie aus Schichten des Untergrundes herzurühren schienen. In der That theilte mir ein Bauer in Tandóvka mit dass er beim Graben seines Brunnens in 4 Fuss Tiefe auf eine solche, keine zwei Fingerbreit dicke, Schicht gröberen Geröllsandes gestossen sei.

Ausser dieser Nachricht ist mir nur eine vorgekommen welche auf Gestein hinwies, indem auf dem Grunde des Tschaný, im Angesichte des Dorfes Schuludjäkowa, es einen Platz geben soll, über welchen keine Netze gezogen werden dürfen, da diese sich dort in tellerähnliche Steinmassen — offenbar See-Erz oder durch dasselbe konglomerirte Sandmassen — fangen.

Vom Nordufer des Ubino-Sees, und zwar von Tschornyj mys' hat einst ein eifriger Beamte Sand zum Wegebau für die grosse Heerstrasse holen lassen. Es durfte das wohl 30 Werst betragen und beweist abermals die Gleichartigkeit der Bodenbeschaffenheit. Die Leute bei denen ich mich nach diesem Materiale erkundigte, versicherten mich dass es keine Steinchen enthalte.

Diese merkwürdige Steinlosigkeit der ganzen Gegend, diese so überaus ebene Gestaltung der Boden-Oberfläche, diese Gleichartigkeit der so mächtigen lehmigen Massen welche den Boden bilden, diese unvergleichliche und unerschöpfliche Fruchtbarkeit in Kraut und Korn, dies Alles lässt sich, wenn wir uns nach einer Analogie umsehen, lediglich aber auch vollständig, den Anschwemmungen der Nordsee-Marschen zur Seite stellen. Der fette «Klei» den die Fluth dort in täglich wechselndem Spiele zurücklässt, wird hier durch die Frühjahrsfluthen aus den tieferen Bodenschichten gewaschen, und alljährlich ein Mal über die dem Omj angrenzenden Steppen gebreitet; den amphibischen «Watten» dort, gleichsam unreifen Marschen, welche nur durch die Ebbe als Land blossgelegt werden, entsprechen hier die Uferstrecken der während der Schneeschmelze Alles weit und breit unter Wasser setzenden Gewässer, Strecken welche allmälig während der dürren Jahreszeit aus den Schlammfluthen emportauchen.

Fassen wir nun noch die kieferbedeckten Sanddünen ins Auge, welche die Barabá umgeben; es sind unverkennbare Analogien der die fetten Marschen Europa's begränzenden

Meeresdünen und Haiden. Diese Dünen welche sich am rechten Ufer des Irtysch bis Semipalatinsk hinziehen, welche an der Krümmung des Obj überraschender Weise die Steppe von der Barabá scheiden (vergl. Seite 18), welche auf dem Wege von Kainsk nach Tara, durchsetzt von Geröhrigten, Salzseen und Salzflecken alles Baumwuchses, ja sogar häufig alles brauchbaren Trinkwassers baar, überall dem flüchtigen Postreisenden ins Auge springen, werden sich, bei gebotener Möglichkeit einer genaueren Untersuchung derselben, zu fortlaufenden Reihen vorweltlicher Uferwälle des hier einst waltenden Meeres gestalten.

Ja, unfraglich ist es noch wenig veränderter Meeresboden den wir in der Barabá betreten. Inmitten der zahllosen Seen und Geröhrichte (Sajmischtsche) welche den Boden bedecken, häufig strotzend von den verschiedenen Salzen welche im Meereswasser enthalten sind, hier im Gemenge unter einander, dort mehr Kochsalz, oder Glaubersalz, oder Bittersalz o. d. m.[1]) enthaltend, ja sogar hie und da einen einzigen dieser Bestandtheile in nahezu völliger Reinheit ausscheidend — inmitten dieser Umgebung kann man sich des Gedankens nicht erwehren dass man Ueberbleibsel der Dümpel des früheren Meeresgrundes vor sich hat, welche bei günstigen Verhältnissen ihre Gewässer unter dem Einflusse der Sommerdürre konzentrirt haben. Waltet aber dieser die Vegetation beschränkende salzige Karakter des Bodens vor, auf dem Wege von Omsk nach Troitzk, oder der sogenannten «bittersalzigen Linie», springt er von Kainsk nach Tara hin noch grell in die Augen des Reisenden, so hat er sich doch inmitten der Barabá selbst schon so weit gemildert dass er die Salze fast nur in solchen Proportionen enthält welche der Vegetation als treibendes Reizmittel dienen. Salzflecke— sólontschakí, s'olonzý — welche die Vegetation ganz ausschliessen oder nur die besondere Flora der Salzpflanzen dulden, kommen auf den Rücken (gríwy) fast gar nicht vor, sondern nur in der Umgebung bittersalziger Gewässer. Man erkennt auch beim raschen Vorüberfahren solche Salzflecken an ihrem niedrigen, spitzblättrigen, straffen, halmigen Grase, das schon zu Anfang Juli vertrocknet. Sie scheinen in der Barabá vorzugsweise dort vorhanden zu sein wo die grosse Heerstrasse durch dieselben führt.[2]) Je näher zu Kainsk mein Weg von Tschaný aus mich führte, desto mehr nahmen die Salzflecke zu, und zugleich das morastige Aeussere der Wiesen.

War etwa das Meer das die Barabá bedeckte von Hause aus weniger salzig, nur brakisch? Wer dürfte das bei der Dürftigkeit unserer Kenntniss des Landes schon jetzt entscheiden wollen. Doch glaube ich nicht annehmen zu können dass hier ein gar verdünntes Wasser gewaltet. Bei der völligen Abwesenheit aller Anzeichen dass hier stürmische Krafteinwirkungen statt gehabt, kann ich mir die Bildung des Kras'ik nicht anders als unter kräftiger Mitwirkung chemischer Zerlegungen denken, welche vielleicht zugleich den Umstand erklären helfen dass sich in weiter Entfernung nicht die geringsten Reste vorweltlicher

1) Der Bittersee, Gorjkoje, bei Rychterowo am Sartlam-See schmeckte mir keinesweges bitter, nach Glauber- oder Bittersalz, sondern vielmehr widrig-süsslich.

2) Zwischen Kargan und Ubino, so wie zwischen Kargan und dem Ubino-See sah ich sie in grösster Menge.

Muscheln betreffen lassen. Möglich auch dass ein bedeutender Süsswasserstrom an der Bildung der Meeres-Watten der Barabá theilnahm.

Jedenfalls ist es klar dass der Boden der Barabá in bedeutendem Grade ausgesgesüsst worden ist. Er wird es vorzugsweise von Nordosten her. Lange konnte ich nicht ein Mal das ins Reine bringen, ob der Tschaný selbst ein Salz- oder Süss-See sei, indem hier dieses, dort jenes behauptet wurde. Das Räthsel scheint sich so zu lösen dass durch den Zufluss des Kargát und Tschulým das Südostende des Sees süsses Wasser hat. Auch bei der Landzunge Kaldej fand ich es süss. Bei Jarkí und Tandovskaja liess sich ein nur so ausgesprochener brakischer Geschmack spüren, dass das Wasser nicht zum Thee benutzt werden kann; übrigens wird es dort von Menschen und Vieh getrunken. Wahrscheinlich ist der Tschaný in seiner Westhälfte bedeutend salziger. Sowohl langjährige an athmosphärischen Niederschlägen reichere Perioden, als auch die Fluthen der Schneeschmelze welche das ebene Land weit und breit unter Wasser setzen, tragen zur Aussüssung des Landes bei. Ein grosser Theil der während des Sommers abgeschlossenen Wasserbecken wird zu solchen Zeiten unter einander in Verbindung gebracht. Beispielsweise will ich des Sees Tandovskoje erwähnen von dem ein unverkennbarer Abfluss dann und wann noch jetzt in Thätigkeit sein muss. Ich stiess auf 3 verschilfte Abflussbetten von je einer Klafter Breite, doch fand ich sie trocken, und ihre Mündungen waren von einem Uferwalle verlegt, den die Wellen des Tschaný gegen sie ausgeworfen hatten. Genau in derselben Weise, nur in ansehnlich grösserem Maasstabe stellte sich die Śárajka dar, welche den grossen Sartlam-See, der süss ist, mit dem Tschaný verbindet. Sie führte aber auch mitten im Sommer Wasser, war jedoch gleichfalls in drei verschiedene Betten gespalten. Die Söhligkeit der Gegend machte es möglich dass 2 dieser Abflussbetten $^1/_2$ Werst von einander, das dritte sogar mehre Werst von den übrigen abstand, indem es etwa 4 Werst von Śisowa vorbeifloss. Es ist aber unmöglich diese Śárajka, wenn auch im kleinsten Kahne zu befahren da sie in der unmittelbaren Nähe der Seen durch undurchdringliche Geröhrichte sickert. — Am stärksten werden nun die der Barabá eigenen Geröhrichte — sajmischtscha — ausgesüsst, da es vertiefte Ebenen sind welche, wie der Name es schon andeutet, im Frühjahre unter Wasser stehen, dagegen im Sommer zugleich mit dem Zurücksinken der Gewässer sich entleeren und theilweise trocken zurückbleiben.

Indessen beschränkt sich das Aussüssen des Bodens nicht nur auf die Tageswasser, sondern es scheint fast die sämmtliche Barabá in unbedeutender Tiefe von einem Strome süssen Wassers durchsickert zu werden, der, wie wir oben (p. 2) gezeigt haben in Gestalt sprudelnder Quellbäche schliesslich durchbricht, um sich in den Jrtysch zu ergiessen. In weit von einander abstehenden Gegenden der Barabá[1]) fand ich Brunnen gegraben, weil im Winter das Wasser der Seen stinkend wird. Schon bei ein, zwei bis höchstens drei

1) So z. B. in Woltschje-Burlinskoje, in Tandowskoje; in Ubino, auf der Höhe dicht beim Etappenhause, bei nur 8 Fuss Tiefe. Zwischen Ubinskoje und Karganskoje trat das Wasser bei trockener Jahreszeit, sogar in den Gräben welche den Weg einfassten, hervor.

Klafter Tiefe erhält man kaltes, klares Wasser, das jedoch, obgleich geschmacklos, dennoch nicht immer (offenbar wenn es zu hart ist) zur Theebereitung brauchbar ist. Noch zu Anfang Juli fand ich in diesen Brunnen Eis vor, und das Wasser hatte eine Temperatur die nur wenig über 0 stand, so dass sie der mittleren Jahrestemperatur dieser Gegend wohl sehr nahe war. Auf den grösseren Seen wird nichtsdestoweniger die Eisdecke nicht über 3 Fuss dick.

Diese fast überall im Untergrunde verbreiteten Adern süssen Wassers, welche offenbar unter dem Boden der flachen Salzseen fortstreichen bieten uns denn auch das Verständniss zu der so auffälligen Erscheinung dass überall Salzseen mit Süsswasserseen in nächster Nachbarschaft zu einander, wechseln können.

Wenden wir nun endlich unsere Aufmerksamkeit der Richtung zu, welche sich in der Oberflächengestaltung der Barabá so unverkennbar ausspricht. Für dieselhe haben wir an den landzungenförmigen, unter einander parallelen Halbinseln des Tschanŷ den besten Halt. Sie verlaufen in merkwürdiger Uebereinstimmung ONOz. N, unter einem Winkel von etwa 61° zum Meridiane. In derselben Richtung verlaufen auch die Haupt-Rücken — Gríwy —; in derselben Richtung verlaufen auch die Flussthäler der Barabá, die Thäler des oberen Omj, des Kargat, Tschulym, Bagan, Karas'úk, Burlá. Eine in bedeutend grösserem Maasstabe angefertigte Karte würde durch die Aufnahme zahlloser Geröhrichte,— Sajmischtscha — welche gleichfalls in derselben Richtung sich erstrecken, dieses Bild noch bis in das geringfügigere détail hinein ausarbeiten können.[1]) Den grösseren Theil dieser Sajmischtscha haben wir aber als Rinnsale anzusehen welche entweder noch jetzt bei Hochfluthen unter Wasser stehen (p. 36) oder doch unzweifelhaft in der Vorzeit unter Wasser gestanden haben müssen.

Gehen wir vom Tschanŷ aus, in der Richtung ONOz. N, zur sibirischen Heerstrasse und über dieselbe hinaus, so stossen wir abermals auf ein gar ausgedehntes, und wie wir gesehen haben (p 22), ausserordentlich flachgründiges Becken, auf den Ubino-See, und die hinter demselben gelegenen Niederungen. Es zeichnet sich, und zwar in noch höherem Grade als der Sartlám und Tschanŷ, durch dieselbe merkwürdige Ebenheit des Bodens aus, welche auch die Sajmischtscha karakterisirt.

Gehen wir aber vom Ubino-See zum Tschanŷ zurück und verfolgen dieselbe Richtung immer weiter gen WSWz. S., so werden wir nicht nur am Irtysch zu den vermeintlichen unterirdischen Abflüssen des Tschanŷ hingeführt, sondern immer weiter in derselben Richtung, über die grössten Seen dieser Steppen fort — die beiden Dengis-Seen welche den Tschanŷ an Ausdehnung beinahe errreichen, und endlich auf den Aral-See selbst hingewiesen. Die alte Behauptung, eines früher stattgehabten Zusammenhanges zwischen dem Aralkaspischen Becken und dem Eismeere gewinnt dadurch neue Nahrung, und bei der

1) So zieht sich z. B. von Wonjkowo (auch Nowo-Schtscherbakowo genannt) eine Sajmistsche bis in den See Kamyschnoje bei Rychterowo; so mussten wir von Rachwàlowo nach Śisowo fahrend etwa 30 Werst, um eine Sajmischtsche kreisend, zurücklegen, statt dessen dass die gerade Richtung nur $\frac{1}{3}$ dieser Entfernung betrug u. d. m.

Abwesenheit jeglicher Anzeichen eines stürmichen Vorganges hat es den Anschein, als seien über die Barabá-Steppe fort die Wasser deren Boden einst dieses Niederungsgebiet ausmachte langsam aber stetig dem vertiften Becken zugeströmt, welches durch das Versinken des Aralkaspischen Gebietes unter den Horizont des Ozeans entstand. Gleich wie sich in Nordsibirien bisher keine Diluvialschrammen haben entdecken lassen, so spricht auch die Oberflächengestaltung der Barabá gegen jegliche Mitwirkung des Eises, bei diesem Vorgange. Wenn eine Verbindung mit dem Eismeere einst statt hatte, so muss die Strömung anfänglich zum Eismeere hingeführt, folglich die, dem eben vorausgesetzten Vorgange diametral entgegengesetzte Richtung gehabt haben.

III. Die Beulenseuche in der Barabá-Steppe.

Die ersten Nachrichten über das Vorkommen der Beulenseuche in Sibirien verdanken wir, Gmelin dem Aelteren. Er beobachtete sie in Tara am äussersten Nordwestrande der Barabá-Steppe, im Sommer 1741, und beschrieb sie, als Arzt der er war, recht eingehend; zumal ist die Diagnose eine genaue, die Krankheit aber auch vorzugsweise als eine Menschenkrankheit von ihm aufgefasst. Daher mag es wohl rühren dass dieselbe rasch den Namen der Pestbeulen oder der Sibirischen Pest annahm, obgleich Gmelin ausdrücklich erklärte dass sie «aber von der Pest sehr weit entfernt» sei. Schon zu seiner Zeit musste er den natürlichen verderblichen Verlauf dieser Krankheit nach Hörensagen schildern, da unterdessen ziemlich zuverlässige Mittel gefunden waren, deren Anwendung es zu den früheren schlimmen Zufällen nicht mehr kommen liess. Den Arzt spielte damals gemeiniglich ein gemeiner Kosak oder auch ein Vieharzt: «Er beisst den Flecken, oder wenn sich dieser schon mehr erhoben hat, die Geschwulst, mit den Zähnen rund herum bis auf das Blut; oder er stösst in die Mitte desselben eine Nadel so weit ein, bis der Kranke ihren Stich fühlt. Von da treibt er die Nadel unter der Geschwulst seitwärts nach ohngefähr vier Gegenden, welche gleich weit von einander abstehen und die Geschwulst in sich fassen, bis auch der Kranke die Nadelstiche rund herum fühlt; alsdann beisst er erst von oben, rund herum, doch nicht so tief, als er bei Unterlassung der Nadelstiche gethan haben würde. Endlich kauet er etwas Tscherkassischen Tobak, streuet auf diesen gekaueten Tobak etwas Salmiak, und legt den Tobak mit dem Salmiak auf die gemachten Wunden, welche er noch mit einem Pflaster bedeckt, wann er eins hat; widrigenfalls aber verbindet er sie nur schlechthin. Dieser Umschlag wird zwei bis drei Mal in 24 Stunden erneuert, und in 2, 6 bis 7 Tagen vergehet die Geschwulst und Härtigkeit. Zugleich muss der Kranke sich alles Trinkens enthalten, und höchstens darf er den unlöschbaren Durst mit etwas wärmlichem Quas stillen. Wasser, Thee, oder Branndwein seien, so hiess es, schädlich. Der Kranke durfte auch keine Hülsenfrüchte, Milch oder etwas was von ungesäuertem Teig gebacken worden, essen. Getrocknetes in Quas, oder Hühnerbrühe, oder Karauschenbrühe eingeweichtes Brod, wie auch roher Rettig ward erlaubt. Alles Fleisch, ausser Hühnerfleisch ist schädlich. Unter den Fischen ist der Hecht höchst schädlich. So hiess es.

Bei Pferden, die auch an ausserordentlichem Durst leiden, ist die Geschwulst der Beule merklich weicher als beim Menschen und wächst bis zur Grösse eines Kinderkopfes. Auf der Brust ist sie minder gefährlich als zwischen den Hinterfüssen. Man wandte die Nadel wie oben, aber auch das Glüheisen auf die zuvor gespaltene Beule an. Während der Kur hielt man das Pferd in einem finstern Stalle, gab ihm kein Wasser, sondern nur zuweilen etwas lauwarmen Quas zu trinken. Heu legte man ihm nur so viel vor dass es nicht Hungers starb.

Das Hornvieh soll an dieser Seuche gar selten, Schaafe aber noch viel weniger als Kühe leiden. Interessant ist dass Gmelin sagt: die einzigen Tungusen und Buräten die auf den Feldern jenseit des Baikal ihre Viehzuchten halten, sollen sich rühmen können dass unter ihrem Vieh niemals irgend eine Seuche gewesen sei. Einer Pest unter den Menschen aber weis sich Sibirien, so lange die Russen denken oder die Heiden von ihren Vorfahren gehört haben, nicht zu erinnern.

Als Pferdeseuche welche in dem ganzen südlichen und östlichen Striche der damaligen Isetzkischen Provinz, um 1770 herum, allgemeinen Verlust und Schaden anrichtete, tritt uns die Sibirische Seuche in der Reisebeschreibung von Pallas 30 Jahre später entgegen[1]). Es waren also die im Süd-Osten des Tobolflusses am Ischin und Irtysch gelegenen Steppen vorzugsweise damit gemeint. Besonders arg und fast alljährlich hauste aber die Seuche unter den Pferden der Dragoner-Regimenter welche längs der damaligen sibirischen Gränzlinie, — also auf dem Striche Troitzk, Petropawlowsk, Omsk — den Einfällen der räuberischen Kirgisenstämme zu wehren hatten.

Schon damals stellte Pallas fest dass diese Krankheit auch auf Menschen und Rindvieh (aber sehr selten auf Schaafe) übertragen werde, dass sie in (feuchten und) heissen Sommern und besonders bei schwülen südlichen Winden auftrete, auch wohl bis tief in den Herbst sich hineinziehe, wenn nicht «widrige» kalte Winde eintreten, welche der Krankheit auch im Sommer ein Ende machen. Er stellte fest dass in den Städten und Gränzfesten, ja sogar innerhalb der Dörfer sowohl Menschen als Vieh sehr selten befallen und dass es auch in der Steppe Oertlichkeiten gebe welche von der Krankheit verschont bleiben[2]), gleich wie andere niedrige Gegenden, sogar in der Nähe gesunder Plätze dafür verrufen seien, dass wenn ein durchziehendes Dragoner-Kommando dort auch nur übernachte, an den darauf folgenden Tagen viele Pferde an der Seuche umkamen und auch wohl Menschen erkrankten. Die Menschen ergriff die Krankheit vorzugsweise draussen bei der Heumath; das Vieh auf der Weide; also sowohl diese als jene unter freiem Himmel. Die Diagnose der Krankheit entspricht unserem

1) Reise durch versch. Provinzen des Russ. Reichs, 1777, II, p. 222.

2) So erwähnt er z. B. (p. 328) eines, gegen 80 Werst östlich vom Irtysch liegenden inselreichen Sees Topóljnyj, welcher dem Steppengewässer Burla seinen Ursprung gibt (soll heissen: es aufnimmt) und so treffliche gesunde Weiden durchfliesst, dass von Jamyschevskaja Krepostj und den benachbarten Vorposten alle Pferde die man nur entbehren konnte, zur Burla getrieben wurden um während der Sommerhitze der Seuche weniger Opfer zu lassen.

Noch jetzt steht jene Oertlichkeit in demselben gesunden Rufe. Indessen hatte es im vorigen Sommer doch nicht mehr helfen wollen, als man aus Wyjśelok Kurganskij (der 2. Station von Omsk) die so heftig erkrankten Pferde wohl 80 Werst weit in die luftige Kirgisensteppe forttrieb. Von 80 Pferden die zu Anfang Juli zu erkranken begannen, waren zu Ende Juli nur noch 5 am Leben.

jetzigen Wissen über diesen Gegenstand, die Grundursache sucht er jedoch, mit einem Hinblicke auf die damals von Schweden her beschuldigte Furia infernalis, in einem in der Luft herumschwebenden, dem blossen Auge vielleicht fast unsichtbaren Ungeziefer.

Auffallen muss es nur dass Pallas, indem er meint das Vieh komme, wegen verspäteter Beachtung des Uebels fast ausnahmslos an dieser Krankheit um, hinzufügt, die Heilung der Menschen sei fast unfehlbar. Nichtsdestoweniger bestand damals der sämmtliche Heil-Apparat in dem bekannten mehrfachen Durchstechen mit der Nadel, nebst darauf folgendem Einreiben von Salmiak mit gekautem Tabak, wobei alles kalte Getränk und gewisse Speisen vermieden werden mussten. Offenbar für weniger sicher, aber dennoch wirksam hielt man Umschläge ohne vorangehende Scarification. Sie bestanden aus Tabaksdekokt mit Salmiak oder Alaun, aus einer starken Lauge von Wermuth-Asche oder aus rankendem Nachtschatten mit Salmiak, Hefe, und Habermehl. Dazu empfahl Pallas noch Versuche mit geronnener Milch und frischem weissem Käse, da diese sich in Schweden bewährt hatten.

Uebrigens fehlte auch in Sibirien der lebendige Frosch nicht, den man auf die Geschwulst legte, und das «lebendige Feuer« — durch Reibung zweier trockenen Hölzer an einander, aus seiner primitiven Quelle gleichsam ungeschwächt und unentheiligt hervorgeholt — spielte eine umfassende Rolle. Diese Schmauchfeuer, das einzige Mittel durch welches dem entsetzlich geplagten Vieh Schutz vor dem Geschmeiss der Wildniss geboten werden kann, behalten ihre Bedeutung bis auf den heutigen Tag; dass es aber «lebendiges Feuer» sein müsse, gehört auch heute noch zu den Glaubensartikeln des gemeinen Mannes, gleich wie Pallas zu seiner Zeit aussprach: «ja, ich wollte es nicht gern auf mich nehmen, die «dortigen Befehlshaber von dem geringen Nutzen derselben zu überzeugen.»

In den fast gleichzeitig von Falk aufgezeichneten Nachrichten über die Sibirische Seuche[1]) finden wir Umstände berührt welche werthvolle Ergänzungen zu den Mittheilungen bilden welche wir Gmelin und Pallas verdanken.

Auch er geht von der Voraussetzung aus dass diese Krankheit Sibirien nicht ganz eigenthümlich sei, sondern auch in Finnland vorkomme. Sie herrscht nach ihm in Sibirien alljährlich, bald hier bald dort, oft an mehren Orten, doch habe man nicht bemerkt dass sie je ganz allgemein war. Im schwülen Sommer 1737 befiel die Seuche die bei Tscheljäba im Lager stehenden Soldaten, von denen 18 starben. Die in den Häusern wohnenden Einwohner blieben verschont. In Itkulskaja (östlich von Kainsk), ja sogar in Daurien und 1771 am Tobol in Zarev-Kurgan erkrankten Menschen an dieser Seuche. Sehr junge und sehr alte Leute wurden am häufigsten befallen, und starben, wenn nicht Hülfe geschafft wurde meist am dritten Tage.

Gepulverte Stängel, Blätter und Blüthen der Färberscharte (russ: Śerpucha; Serratula

---

1) Beyträge zur topographischen Kenntniss des Russischen Reichs, 1785, I, 259. — Hier (p. 263) ist zugleich einer am Tobol im Jahre 1768 hausendem, äusserst bösartigen Rinderpest erwähnt.

tinctoria) und etwas Salmiak, mit einem Glase Brandwein übergossen und auf den warmen Ofen gestellt wurden eingenommen und mit dem Bodensatze die kranke Stelle gerieben und verbunden. Sublimat in die vorher skarifizirte Wunde gestreut zog viele Todesfälle nach sich. Wermuthasche mit Menschenharn angefeuchtet rettete die meisten, wenn auf die zuvor geschröpfte Beule gelegt.

Beim Vieh zeigte sich dieselbe Behandlungsweise, auch wohl das Ausbrennen der Geschwulst mit dem Glüheisen von entschiedenem Nutzen.

Ich habe für unerlässlich erachtet, diese ältesten, von gelehrten Medicinern mitgetheilten Nachrichten über die ursprüngliche Form der Beulenseuche in Sibirien hervorzusuchen, um meine eigenen, während nur dreier Wochen im Juli 1868, in der Barabá-Steppe angestellten Erkundigungen und Beobachtungen an dieselben knüpfen zu können, und finde dass der auf diese Grundlagen begründete Vergleich nicht ohne Einfluss auf unsere Ansichten über die im europäischen Russland hausende Beulenseuche sein dürfte.

Meine Mittheilungen mögen mit einem Hinblicke auf die kaum glaubliche Flüchtigkeit meiner Reise beginnen welche durch die ausserordentlichen Maassnahmen beflügelt wurde, die es Sr. Kais. Hoheit dem Grossfürsten Wladimir Alexandrowitsch möglich machten binnen eines Zeitraumes von drei Monaten die Wolga hinabzugehen, das Orenburgische Gouvernement, die Bergwerke und Goldwäschen sowohl des Süd- als des Nord-Ural, sowohl des Süd- als des Nord-Altai bis nach Bijsk hin, und auf der Rückreise Tomsk die Barabá-Steppe, den Irtysch im grössten Theile seines Verlaufes, Toboljsk und die riesigen Fabrikwerkstätten des Permschen Gouvernements in Augenschein zu nehmen. Zur Zeit meiner ersten sibirischen Reise hätte es zu den Zauberdingen gehört das zu leisten, und auch jetzt dürfte kaum Einer dem Reise-Marschalle Sr. Kais. Hoheit, Grafen B. A. Perovskij, es nachmachen können.

Wie oben schon gesagt fiel mir für meinen Theil trotz dieser Sturmes-Eile doch noch ein dreiwöchentlicher Aufenthalt in der Barabà ab, und es konnte mir eben bei dieser zauberhaften Vogelperspektive die Thatsache nicht entgehen, dass sowohl im Süd-Ural, als auch im Altai und weithin auf den Ausläufern und Abdachungen derselben, in Sibirien die Beulenseuche, so viel ich mich auch nach ihr erkundigte, nirgends vorkam, noch seit der Menschen Gedenken vorgekommen war.

Allerdings schien das im direkten Widerspruche zu den officiellen ärztlichen Berichten zu stehen, welche znm Beispiel für den Altai-Bezirk von ununterbrochen herrschenden Epidemien der Beulenseuche berichten[2]); verderblich nicht nur für das Vieh sondern auch für Menschen.

1) Auf der Abdachung des Nord-Ural scheint das keineswegs so entschieden der Fall zu sein. Bleibt der Gebirgszug selbst auch von der Seuche verschont, so wurde mir doch einerseits Kamyschlov, und andererseits im Perm'schen Gouvernement der Kreis Tscherdynj als ein Ausgangspunkt der Seuche bezeichnet. Ich zweifle nicht im Geringsten daran, dass die besondere Ursache dieser scheinbaren Ausnahmen sich bei der Lokal-Besichtigung leicht ergeben wird.

2) So soll z. B. im Kreise Bernaul das Dorf Prosloucha, dessen Lage ich nicht habe auffinden können, fast alljährlich von dieser Seuche heimgesucht werden.

Der Augenschein belehrte mich aber bald darüber dass diese Ausnahme nur eine scheinbare, dass die Beulenseuche dem Altai-Gebirge dennoch völlig fremd ist, und dass die im Bergwerksbezirke durch die Seuche heimgesuchten Ortschaften im Kerne der Barabá-Steppe liegen, deren östliche Ekke, mit Einschluss sogar einer Ekke des centralen Barabá-Sees Tschaný, aus ökonomischen und ministeriellen Verwaltungs-Rükksichten, dem Bergwerksbezirke zugetheilt worden sind. So wie man dem Gebirge näher rückt, bleibt auch die Seuche fort. So z. B. fand ich dass das grosse Dorf Kruticha, welches an dem Westknie des Obj, etwa halbweges zwischen Bernaul und Kolywanj liegt, die Beulenseuche als Epidemie nicht kannte, obgleich einzelne Milzbrandfälle vorzukommen schienen und gewiss alle drei Jahre ein gelinderes Pferdesterben sich zeigte. Es wurde aber auch von den Dorfbewohnern als ein eingeschlepptes Uebel erkannt, da es sich nie allzu verderblich ausbilde, obgleich das Dorf auf dem Kaufmannswege liegt der über die Barabá in den Altai führt.

Eben so, aber greller noch, erkundete ich dass die Beulenseuche, als Seuche, noch nie in Buchtarminsk, das schon im Gebirge selbst liegt, erlebt worden war. Einzelne dahin verschleppte Fälle der Krankheit vermochten nicht sich einzusiedeln. Je weiter den Irtysch hinab desto mehr gewann die Seuche an Gewalt. Sie war sehr selten in Ustjakamenogorsk, etwas häufiger in Semipalatinsk, fand sich aber erst in der Steppe, in dem so verrufenen Jamyschewsk zu Hause.

Andererseits hiess es sogar in Troitzk, das doch schon an der Steppe, aber an einem Bergflusse (Ui) und im Angesichte der Vorberge des Ural liegt, dass die Beulenseuche dort nie entstehe, nur selten durch Einschleppung hineingebracht werde.

Es muss mithin als feste Thatsache hingestellt werden dass sogar in Sibirien, im Umkreise der Hauptheerdes der deshalb sogenannten sibirischen Beulenseuche, im Umkreise der Barabá, so weit nur felsiges Gebirgsland reicht, und sogar bis kaum 300 Fuss Meereshöhe abwärts, die Beulenseuche sich weder spontan entwikkelt, noch auch, wenn sie dahin verschleppt wird, sich seuchenartig fortzupflanzen und weiter zu entwikkeln vermag.

Andererseits unterliegt es ferner nicht dem geringsten Zweifel dass die durch stagnirendes Wasser versumpften, an organishen Stoffen überreichen Niederungen, den Heerd für die Entwikkelung der Beulenseuche abgeben, und zwar nur unter dem Einflusse übergrosser schwüler Sommerhitze. Diese Hitze erreichte im kühlen Sommer 1868 schon zu Anfang Juli in der Barabá 49° R. im Sonnenbrande auf dunkeler Schlammfläche. Am Tage hielt sich die Temperatur im Schatten über 20°. Am 7. Juli fand ich 24° R. bald nach Mittag, und 22° noch abends um 8 Uhr, und um Mitternacht so wie bei Sonnenaufgang 19°. Den Sommer vorher hatte ich fast dieselben Temperaturgrade unter den Tropen durchgemacht. In der Barabá wirkten sie aber ungleich weniger erschlaffend, ja ich litt fast gar nicht. Nichtsdestoweniger schien aus allen Mittheilungen hervorzugehen dass die Gefährlichkeit und Bösartigkeit der Epidemien stets in geradem Verhältnisse zur herrschenden Sommerhitze stehe. Sogar im oberen Omjflusse dessen Ufergegenden dem Milzbrande nicht unterworfen sind fand ich am 21. Juli 17 bis 18°,5 R. und zwar nicht nur an der Oberfläche

sondern auch in 10′ Tiefe. Dennoch dürften im Brennpuncte der Beulenseuche die Ufer stagnirender Gewässer der südlichen Hälfte der Barabá sich wohl bis 30° R. erwärmen.

Ich halte dafür dass wir von den eben genannten einfachen aetiologischen Momenten um so ausschliesslicher auszugehen haben, als in neuerer Zeit das Bild der endemischen Krankheitsursache durch übermässiges Streben nach ausserordentlicher Gründlichkeit nicht selten in bedeutendem Grade verdunkelt worden. Meiner Ansicht nach ist aber das medizinisch-geographische Studium dieser Seuche nicht zu vernachlässigen, obgleich der Kern des Forschens unfraglich in solchen Arbeiten liegt welche gleich derjenigen Bergmanns die Natur der putriden Gifte im Laboratorium festzustellen suchen. Die Darstellung des schwefelsauren Sepsins, und der Nachweis dass der Grad der Wirkung der deleteren Substanz, der Menge eingebrachter Substanz proporzional ist sind Entdeckungen von grösster Bedeutung. Steht es aber auch eben so fest, dass die Wirkung faulender organischer Substanzen nicht durch die Aufnahme niederer thierischer oder pflanzlicher Organismen bedingt ist?

In letzter Zeit sind zahlreiche Berichte von gebildeten Veterinären welche im Auftrage der Regierung die Beulenseuche im europäischen Russland beobachtet haben, abgestattet worden. Diese Berichte finden ihren Gesammtausdrukk in den Zusammenstellungen[1]) der aus einer Anzahl von Kapazitäten zusammengesetzten Scheksna-Kommission, sind aber in merklicher Weise unter dem Einflusse örtlicher, komplizirender Nebenumstande zu Stande gekommen. Es dürfte nicht ohne Nutzen sein, mit Bezugnahme auf jene Zusammenstellungen einige Blikke auf die einfachen Verhältnisse zu werfen, unter denen die Beulenseuche im anerkannten Hauptheerde ihrer Entstehung, in West-Sibirien auftritt. In der That steigt in uns, nach Durchlesung der genannten Berichte über die Beulenseuche auf den Leinpfaden des europäischen Russlands, stets die Frage auf, ob nicht die Mehrzahl der gefallenen Pferde dort an Hungertyphus, Entkräftung, Erschöpfung, an Misshandlungen aller Art u. d. m. gefallen sei. Das schauerliche Bild das in den Schilderungen jener Berichte vor uns aufgerollt wird, ja die ausdrükkliche Versicherung dass der Zustand der Leinpfade schlimmer wüthete als jede Epizootie es nur zu thun vermag, berechtigt uns in der That zu der Annahme dass wohl ein grosser Theil der aufgezählten Verluste an Pferden nicht mit vollem Rechte auf die Rechnung der Beulenseuche geschrieben wird.

Kehren wir also nun zu meinen in Sibirien gemachten Aufzeichnungen zurükk.

In Betreff dessen dass es eben stagnirendes Wasser, oder besser ein Infus stagnirenden Wassers auf organische Stoffe ist, aus dem der Krankheitsstoff der Beulenseuche ursprünglich hervorgeht, wollen wir voran darauf hinweisen, dass ich im südlichen und mittleren Uralgebirge die lediglich auf Pferdezucht angewiesene Baschkirische Bevölkerung nicht

1) Ausser den Hinweisen auf einige neuere Abhandlungen welche sich in № I der Mittheilungen der Kaiserlichen Livländischen Gemeinnützigen und Oekonomischen Societät 1868 finden, erinnere ich noch an den Aufsatz des H. Sokolov, in der Труды И. В. Экономическаго Общества, 1868, p. 129. Er hat sich 7 Jahre ausschliesslich mit diesem Gegenstande beschäftigt.

selten in ausserordentlich versumpften Ländereien ansässig fand, ohne dass, trotz der unzähligen Pferde, die Beulenseuche dort aufkommen kann. Dasselbe findet im Altai statt. Betrachtet man sich die örtlichen Umstände genauer, so findet man dass die Versumpfung jener Gebirge anderer Natur ist als diejenige der Steppen-Ebenen. Durch überall ringsum aus den Gesteinen hervorbrechende, zu Tage oder auch unterirdisch verlaufende Quellen wird der Gebirgssumpf so reichlich gespeist, dass das in ihm scheinbar weilende Wasser, sogar mitten im Sommer, dennoch stetem frischen Wechsel unterliegt. Es stagnirt eben nicht, sondern sikkert im Boden, ja mitten im Sommer fast reichlicher als im Früh- oder Spätsommer, und ist überdiess reichlich mit Mineralstoffen geschwängert. Denken wir uns nun noch die Kälte des Gebirgswassers, den steten Wechsel der frischen Gebirgsluft und die daraus folgende Unmöglichkeit andauernder schwüler Sommerhitze hinzu, so müssen wir es fast selbstverständlich finden dass mit Ausnahme vielleicht besonders gestalteter Gebirgskessel, von denen mir jedoch in Sibirien kein Beispiel bekannt ist — die Beulenseuche sich mit der Gebirgslandschaft unverträglich zeigt.

Es gehören eben dazu so ausgedehnte, mit salzhaltigen Moorgründen besetzte Hochebenen, wie Central-Asien sie besitzt, um die Beulenseuche in einer Meereshöhe von 2000 bis 3000′ zu ermöglichen. Nichtsdestoweniger kommt in solchen Lagen auch in Daurien die Beulenseuche so selten zum Durchbruche, dass Gmelin einstimmigen Aussagen zufolge verkündete, es komme in jenem glücklichen Lande keine Vieh-Seuche irgend einer Art vor. Wenn sich aber das Vorkommmen der Beulenseuche daselbst neuerdings leider bestätigt, so ist es offenbar dass die Oertlichkeit Dauriens an der, trotz der verdünnten Luft, und trotz der verstärkten Wärmestrahlung so wie auch Wasserverdunstung, eine solche insulare spontane Neubildung der Seuche möglich ist, nebst der Barabá den günstigsten Punkt für die Anstellung gründlicher Untersuchungen über die Neubildung und Fortpflanzung dieser Seuche abgeben muss.

Als Gegenstükk zu den oben (p. 33) bezeichneten Oertlichkeiten welche sogar der eingeschleppten Seuche widerstehen, kann ich den Bach Angurmanka nennen, welcher dem mächtigen Ubino-See (auch Ubinskoje) der zwischen Kainsk und Kolywanj, nahe an der Sibirischen Heerstrasse liegt zum Abflusse in den Omj dient, und von dem schon oben wiederholt die Rede gewesen. Die Umgebungen dieses Sees sind in dem Grade als Hauptsitz der Beulenseuche verschrieen dass sogar im Dorfe Ubinskoje, das mehre Werste vom See, an der Heerstrasse steht, der Nord- und Nordwest-Wind beschuldigt wurde, sie wehten unter spürbarem Gestanke, der Athembeklemmungen hervorrufe, die Seuche vom See heran. Ich fand mich sehr getäuscht als ich nun an dem mit unübersehbaren Geröhrigten bedekkten Ende des Sees das zum Angurmanka führt, in den Ansiedlungen Besmenowo, Labanowo, Nowo-Nasárowo, und Saretschnoje statt der gewohnten Klagen über die Seuche erfuhr, dass dieselbe zwar früher arg gehaust aber abgenommen und nun schon ganze 5 Jahre lang (seit 1863) die Anwohner dieses Baches vollkommen verschont habe, auch überhaupt nicht allzu heftig am Angurmanka auftrete. Es lag auf der Hand dass dieser Bach, obgleich er im

Sommer fast versiegt, das Wasser genugsam in Fluss setzt um der schädlichsten Stockung vorzubeugen. In der That fand ich ihn in schroffe lehmige Ufer eingeschnitten. Es ist also wohl das nächste mit dreifacher Reihe von Geröhrichten und deren Abfällen bedeckte südliche Ufer des Ubino-Sees das den Bewohnern des Dorfes Ubinskoje die Krankheit verursacht.

Indem ich dem Verhältnisse zwischen der Seuche und dem Stokken des Wassers genauer nachzuspüren mich bemühte, gerieth ich auf Angaben welche unerwarteter Weise eine gewisse Periodizität in dem Auftreten der Seuche nachzuweisen schienen. Die Bauern versicherten mich dass im Osten von Kainsk, die im vorigen Jahrhunderte an der grossen Heerstrasse herrschende Seuche zu Anfange des laufenden Jahrhunderts auf lange Jahre vollkommen weggeblieben sei, ja sogar zwischendurch sich während eines Zeitraumes von etwa 25 Jahren nicht gezeigt habe. Vor etwa 30 Jahren habe sich die Seuche wieder allmählich eingestellt und wüthe seit 10 Jahren so arg dass sie allen Wohlstand dessen man sich früher erfreute vernichtet und die Bevölkerung in Verzweiflung geworfen habe.[1])

So wenig diese Hinweise auf eine gewisse Periodicität, zu meinen Ansichten über die Natur der Beulenseuche passten, so wenig durfte ich sie unbeachtet lassen und empfehle sie angelegentlich den künftigen Untersuchern zu möglichst genauer Ermittelung. In Bezug auf dieselben stimmt nämlich eine Beobachtung den Wasserstand im See Tschaný betreffend auffallend überein.

Als ich nämlich vom Dorfe Rachwalowa (oder Dolgoosernaja) einen Abstecher an das Nordufer des Südost-Endes vom Tschaný-See ausführte und die wohl 3 geogr. Meilen lange, und durchschnittlich keine Viertelmeile breite Halbinsel Kaldej entlang fuhr, war ich erstaunt die so trefflich genaue Spezialaufnahme der Militärtopographen welche in den dreissiger Jahren dieses Jahrhunderts, zu 10 Werst auf den Zoll, ausgeführt worden, darin ganz verschieden von dem Thatbestande zu finden, dass rechts und links von mir zwar langgedehnte Geröhrichte, aber keine Wasserflächen zu sehen waren, wie die Karte verhiess. Meine Nachforschungen ergaben nun, dass etwa vor einem halben Jahrhundert, also zu Anfange unseres Jahrhunderts, das Wasser im Tschany seinen höchsten Stand erreicht hatte. Damals reichte es bis zum Uferwalle hinan der sich mir sehr deutlich ausgeprägt darstellte und etwa einen Faden (7′) über dem gegenwärtigen Horizonte der Oberfläche des Sees stand. Von dann an begann der Wasserspiegel sich mit jedem Jahre mehr zu senken bis vor 13 Jahren (also 1855) das Wasser seinen tiefsten Stand erreichte. Man zeigte mir Stellen an denen kornbeladene Dreigespanne durch die Seebusen trocken hindurchgefahren waren. 1868 standen dieselben Stellen schon wieder 6′ tief unter Wasser. Indessen schien die Mehrzahl der Nachweise doch nur auf 4′ hohes Ansteigen des Wassers binnen 13 Jahren hinzudeuten. Auch am Nordostufer desselben Tschaný unterlag das Ansteigen des Wasserspiegels seit einer Reihe von Jahren keinem Zweifel; auch hier schätzte man die Zunahme

1) Ein Beamter glaubte mir mit Sicherheit angeben zu können, dass die Seuche im Jahre 1822 nach langer Pause in die Barabá verwüstend eingebrochen sei, seit 1848 alljährlich auftrete, und seit 1858 wieder viele Menschen befalle.

auf 4—6′ senkrechter Höhe, und stellte namentlich das Ansteigen eines kleinen Sees in unmittelbarer Nähe des Tschaný, unfern Tandovskoje, um 6′, fest. So viel ich festsetzen konnte hat im verflossenen Jahrhundert die periodische Veränderung in der Höhe des Wasserspiegels 10 bis 12′ im Ganzen erreicht: ein gar bedeutentender Wechsel, wenn man bedenkt dass es sich hier um $^1/_3$, oder gar um die Hälfte der Höhe des grössten Theiles der Rükken (Griwy) der Barabá handelt.

Ich vermochte nicht zu ermitteln ob dieses Steigen des Wassers vorzugsweise etwa einer Hemmung des unterirdischen Abflusses, oder nur regnerischen zumal aber schneereicheren Jahrgängen zuzuschreiben war. Die Anwohner des Ubino-Sees versicherten mich dass dieser See, ungeachtet des dürren Sommers im Vorjahre, dennoch im stetigen Steigen verharre. An der Thatsache selbst kann um so weniger gezweifelt werden, als auch an anderen Orten die Kontrolle dasselbe bestätigte. So z. B. wies man mir bei Rýchterowo den See Górjkoje als einen solchen, der etwa alle 30 Jahre ein Mal mit dem grossen Sartlam-See in Verbindung trete. Die Fische, hiess es, gingen dann aus letzterem in ihn hinüber und seien dann im Gorjkoje so ausserordentlich fett geworden dass sie vor lauter Trahn zerflossen und nicht genossen werden konnten. In der That fand ich am Ufer des Gorjkoje eine alte Uferstufe welche ich 6 bis 7′ über dem Wasserspiegel schätzte, und man beriehtete mir dass es gar keine Fische, ja nicht ein Mal Karauschen, die doch am längsten aushalten, in dem See mehr gebe, seit das Wasser wieder von Jahr zu Jahr bittersalziger geworden. Im See Dolgoje, einem Salzsee, waren gleichfalls alle Fische ausgestorben, bis auf die Karauschen welche noch aushielten.

In anderer Weise bestätigte der kleine Süsswassersee bei Rachwalowa dasselbe, indem die früher in ihm zahlreichen Fische seit der Zeit des niedrigen Standes aller Wasserspiegel ausgestorben waren, wegen der nunmehr zu geringen Tiefe, (bis zum halben Leibe) so dass im Winter der See jetzt durchfriert, und in seinem geringen Reste zu stinkend wird. Auch am grossen See Ubino bestätigte sich dasselbe Steigen und Fallen des Wassers, in grösseren Perioden, denn seine Anwohner erzählten mir dass in früheren trokkenen Jahren die am Westufer des Sees befindliche, mit drei Wäldchen bewachsene wüste Insel mit Pferd und Wagen erreicht wurde, während jetzt das Wasser der Seeenge Klaftertiefe habe [1]).

Am Ubino-See so wie in Itkulskoje wollte man die Beulenseuche vorzugsweise in

1) Auch bei Pallas finden wir schon Andeutungen welche auf solches periodisches Steigen und Fallen der Seen hinweisen. So z. B. (Reise p. 21) wo davon die Rede ist dass der See Jamyschevskoje während eines Zwischenraumes von 13 Jahren kein Salz ansetzte

Wenn Pallas (II, p. 661) an einem anderen Orte berichtet dass die am Irtysch gewöhnliche Pferdeseuche seit einigen Jahren sich auch am Obj im Tobolskischen zu äussern angefangen, so müssen wir also nach meiner Ansicht nicht mehr an ein wirkliches neu eröffnetes Vordringen der geographischen Verbreitung der Seuche denken, sondern an ein erneutes Auftreten nach längerer periodischer Abwesenheit. Haupt (Ueber einige Seuchenkrankheiten der Hausthiere Sibiriens, 1845 p. 152) gibt an dass bei Kainsk die Krankheit am stärksten zwischen 1804 und 1807 gehaust habe, und nach der Zeit nie allgemein und nie besonders heftig, sondern mehr bald hier bald dort vereinzelt vorgekommen sei. — Das stimmt vollkommen zu dem was ich erkundet. Sie war nach Haupt stets unstät hinsichtlich der in jedem Sommer befallenen Orte. Zwischen 1817 und 1822 beobachtete er die Seuche alljährlich; bald hier bald dort.

nassen[1]), an manchen anderen Orten vorzugsweise in dürren Jahren erlebt haben. Anfangs schien es mir also von keinem Belange, ob das Jahr ein dürres oder ein nasses sei; wenn es nur an grosser Hitze nicht fehle, so trete die Seuche auf. Bei näherer Betrachtung fand ich aber dass offenbar die verschiedenen Oertlichkeiten sich darin verschieden verhalten. Es gibt Orte an denen in nassen Jahren die seuchenerzeugenden Stellen ganz unter Wasser gesetzt und dadurch unschädlich werden, dagegen an anderen Orten erst in nassen Jahren gewisse an organischem Moder überreiche Stellen stark genug infundirt werden, um die Seuche erzeugen zu können. Eben so verhalten sich die verschiedenen Oertlichkeiten verschieden zu dürren Jahren, und es erklärt sich daraus zur Genüge der sonderbare Umstand dass zwei benachbarte gleichverrufene Oertlichkeiten dennoch mitunter abwechselnd an die Reihe kommen, woraus Anhänger der ausschliesslichen Infection einen Haupt-Beweis gegen die miasmatische Natur der Beulenseuche gezogen. Bei genauer Analyse des oben in Betreff der Angurmánka angeführten Falles wurde mir vollkommen klar dass die an der Angurmánka liegenden Ortschaften seitdem von der Beulenseuche befreit sind, seit sich der Seespiegel so viel gehoben, dass der Abfluss des Wassers durch diesen Bach nicht mehr zur Zeit der Sommer-Mitte vollkommen stockt.

Auf diese Weise erklärt sich also, weshalb in heissen Sommern die Beulenseuche bald hier bald dort zuerst auftritt, bald hier bald dort mehr wüthet oder auch gar nicht erscheint; es erklärt sich wie ein früher gesunder Ort unerwarteter Weise zur Brutstätte der Seuche wird. So z. B. hatten zur Zeit meiner Anwesenheit in der Barabá am Nordufer des Tschaný die Bewohner des Dorfes Belowa in gewohnter Weise ihre Pferde auf eine niedere landzungenartige Insel des Sees getrieben (Kolepatnik Ostrov) die bisher gesund war, die Thiere zugleich isolirte und vor dem Geschmeiss sicherte. Offenbar durch das Steigen des Wassers war aber jetzt diese Insel ungesund geworden, und die Seuche brach im Sommer 1868 hier gerade zuerst aus.

Als Gegenstükk zu solchem Verhalten der Seuche in Sibirien kann ich meine Besitzung im Pernauschen Kreise Lievlands anführen. Sie liegt auf der Hochfläche einer Wasserscheide welche mit Morästen überdekkt ist, die in geringer Tiefe Kalkfels oder wenigstens wasserdichten mit Lehm zusammengeschmierten Kalkschutt (Rihk) zum Untergrunde haben. Deshalb leiden diese an Morästen reichen, aber dennoch an Quellen armen Flächen sowohl in strengen Wintern als in dürren Sommern leicht Wassermangel. Gleichzeitig mit dem in dürren Sommern eintretenden Versiegen der in den Kalkfels hineingehauenen Brunnen und dem Hervortauchen gewisser Viehweiden aus dem Wasser, bricht dort jedes Mal der Milzbrand aus.

Ungewöhnlich trokkene Sommer befreien übrigens einzelne schlimme Oertlichkeiten Sibiriens für eine Reihe nachfolgender Jahre von der Beulenseuche, indem es nun hie und da möglich wird, den offenbaren Entstehungsheerd bis auf den Untergrund auszubrennen. Ich sah in dieser Absicht Geröhrichte, deren Fuss handhoch mit modernden Bruchstükken

1) Wie auch Pallas angiebt.

von faulendem Rohre bedekkt war, bedachtsam und sorgfältig anzünden. Nach dieser Operation soll ein mannshohes breitblättriges Kraut emporschiessen, das allerdings zu nichts brauchbar sei, aber wohl 10 Jahre den Platz behaupte. Jedenfalls verbrennen zugleich mit dem angezündeten Schilfrohre auch die Brutstätten des Geschmeisses, so dass dessen Verminderung merklich ist. Die Geschmeissplage aber gehört in der Barabá (vergl. p. 5) zu den augenfälligsten Gelegenheitsursachen für die Abschwächnng der Thiere, so dass sie der Seuche leicht zum Opfer fallen. In heissen Sommern ist es unmöglich am Tage zu fahren, die Pferde werfen sich angespannt, wie sie sind, auf die Erde. Auch flüchtet das Vieh in den Monaten Juni und Juli von selbst in seine Ställe, und wagt es den ganzen Tag nicht sie zu verlassen. Ein paar Nachtstunden müssen genügen um nothdürftig auf der Weide den Hunger zu stillen. Erst im August beginnt das Vieh sich zu erholen, und ist der Herbst schön, so setzt es bis zu Anfang Winters Fett an.

Es entwikkelt sich aus manchen Geröhrichten deren vorjährige Ueberbleibsel, mit stagnirendem Wasser angefeuchtet und in der Sonnengluth bähend, sich zersetzen (prejut) eine pestilenzialische, schwer auf die Brust fallende Luft, welche entschieden das Athmen erschwert, (tjäshólyj, uduschliwyj wósduch) und von den Einwohnern vorzugsweise des Hervorrufens der Seuche beschuldigt wird. Der herangereiste Europäer wird von Beklemmungsgefühlen ergriffen und ist bald geneigt dem Eingebornen beizustimmen, da in der That die gesammte Barabá von Geröhrichten durchsetzt ist, welche meilenweit sich erstrekken und von Wasser häufig nur zeitweilig überstaut werden. Es sind das die schon wiederholt erwähnten unter dem Namen der Sajmischtscha bekannten und für jene Gegend karakteristischen Rohrdickichte, welche nicht selten so eben wie eine Diele sich unübersehbar vor dem Auge ausbreiten und dem Fremden in der Ferne wegen der braungelben Farbe des alten Rohres als Sandflächen erscheinen. Ich lernte sie zuerst in Kundran, am Kargatflusse kennen. Obgleich das Dorf am Flusse liegt der ziemlich gutes Wasser führt, so erscheint in ihm doch durchschnittlich in jedem zweiten Jahre die Seuche; offenbar wegen des unmittelbar daran stossenden Kundran-Geröhrichts, das allein etwa 80 Quadratwerste einnehmen dürfte.

Wenn nun aber die Einwohner sich entschieden zu der Ansicht bekennen dass Fäulniss (gnilýja meśtá) die Seuche erzeugt und zwar in richtigem Verhältnisse zu dem dabei entwikkelten Gestanke, so muss ich doch dagegen einwenden dass ich in der Barabá Oertlichkeiten besuchte an denen man es vor Zersetzungsgestanke kaum aushalten konnte, an denen aber nichtsdestoweniger sowohl Menschen als Vieh sich guter Gesundheit erfreuten und erfreut hatten. Indessen scheint brakisches Wasser das in der Barabá vorzugsweise Glaubersalz enthält nicht nur mephitische Gase aus seinem Schlamme zu entwikkeln, sondern auch zur Entstehung der Beulenseuche insbesondere zu veranlassen. Diess bewiesen mir sowohl verschiedene Oertlichkeiten der Barabá welche ich besuchte, als auch die an der sogenannten «bittersalzigen Linie» d. i. an der Heerstrasse von Petropawlovsk nach Omsk liegenden Dörfer, in denen die Beulenseuche selten aufhört, und arg wüthet (Vergl. p. 30).

Man hatte zu der verödeten Strasse den für uns nöthigen Vorspann von 150 Wersten Entfernung und mehr entbieten müssen.

Vergegenwärtige ich mir die specielleren Umstände unter denen die besprochenen Sümpfe die Seuche zu erzeugen scheinen, so stellt sich heraus dass 1) die faulenden Stoffe nicht nur mit stagnirendem Wasser infundirt sein müssen, und zwar mit nicht mehr und nicht weniger als gerade nöthig ist um einen breiigen Sumpf herzustellen, sondern auch 2) dass die Oberfläche unbewachsen, im Austrocknen begriffen, dem Sonnenbrande preisgegeben sei. Weder die sumpfigen Grünlandsmoore, noch die vegetirenden Mosmoore, deren braune Wasser vielmehr sich antiseptisch zu verhalten scheinen, geben zur Seuchenbildung die Veranlassnng; wohl aber die ganz durchtretenen Torfsümpfe in denen der Frost durch fusshohes Auffrieren während des Winters die im Sommer von dem Weidevieh begonnene Zerstörung der Grasnarbe vollendet hat. Ebenso schwarze Modererde die eingesumpft worden. In Zersetzung begriffene Schilftrümmer scheinen aber vorzugsweise geeignet die Beulenseuche hervorzurufen. Ist es die Vegetation welche die Emanation verbessert, oder kann unter der schützenden Rasen- oder Mosdecke die nöthige hohe Temperatur nicht zu Stande kommen, welche der schwarzbraune Brei leicht annimmt? Darüber mögen Untersuchungen entscheiden. Auch in Livland entsteht die Seuche, so viel mir bekannt, nur auf abgeholzten und ausgetretenen Weiden und nie in Waldes Schutze. Vielleicht beschränkt sich die Schädlichkeit der brakischen Gewässer, deren Schwefelwasserstoff-Gestank wohl mehr ängstigt als er gefährlich ist, hauptsächlich auch nur darauf dass sie ausgedehnte vegetationsleere Flächen bloslegen[1]). Auch die Wälle vorjähriger Schilfreste mögen einestheils dadurch besonders schädlich werden dass sie halb aufschwimmend, durch ihr specifisches Gewicht die Anlage zu der gehörigen Konsistenz eines tüchtigen Seuchenbreies sogar in übrigens zu tiefem Wasser ermöglichen.

Müssen wir auch anerkennen dass der Urspruug des Seuchenstoffes in den Zersetzungsprodukten vegetabilischer Substanzen zu suchen ist, so lässt sich die Möglichkeit doch nicht leugnen dass vielleicht niederes thierisches Leben welches in diesen Infusen sich bildet und abstirbt in näherer Beziehung zu den Seuchen stehen mag, vielleicht sogar das Sepsin ausscheidet.

Als die verrufensten Oertlichkeiten deren nähere Untersuchung die grösste Aussicht auf erfolgreiche Ermittelung der Grundursache der Beulenseuche bieten würde, nenne ich die am Nordufer des Tschaný belegenen Dörfer: Kóschkuljskoje, Tagan, Bljudzy, Belówo, Star.- und Nowoje Kasánzewo. Hier ist es wo die Leute das Fallen ihrer Pferde an der Beulenseuche fast als eine Naturnothwendigkeit betrachten, hier herrscht sie in grösster

1) Der See Gorjkoje, bei Rychterowa am grossen Sartlam-See den ich besuchte, diente den Heerden des Dorfes zur Tränke, obgleich das Wasser so brakisch war, dass Hautkranke sich in demselben mit Erfolg badeten. Die Ufer des Südwestrandes waren schlammig, stinkend. Der Schlamm war theilweise zolldick mit verwesenden Leibern von Insekten und deren Maden durchsetzt, und es wimmelte im Wasser von grossen Krebsthierchen. Nichtsdestoweniger hatte die Beulenseuche das Dorf schon mehre Jahre verschont.

Tödtlichkeit, hier sterben auch Rinder, ja nicht selten Menschen an der Beulenseuche, hier ist es ein Gegenstand der Verwunderung wenn die Seuche ausbleibt.

Fast noch schlimmer berufen sind die an der grossen sibirischen Heerstrasse, zwischen Kainsk und Kolywanj belegenen Stationsdörfer Kalmakówo [1]) Ubinskoje, Kargánskoje, Kargátskoje, Itkuljskoje, welche in früherer Zeit durch das Fuhrwesen sich zu blühendem Zustande hervorgearbeitet hatten. Nichtsdestoweniger scheint mir dass diese Gruppe von Oertlichkeiten nicht so sehr als ursprünglicher Entstehungsheerd aufzufassen ist, sondern diese Dörfer sind wohl eigentlich als Impfnester der Krankheit anzusehen. Die grosse Menge von Pferden welche sich hier des regen Verkehres wegen häuft, wird in jedem Sommer durch die im Juni, von Hunderten von Wersten ringsum, des Wegebaues wegen zusammenströmende Bevölkerung noch ungemein vermehrt. Vier ja sogar fünf Wochen lang dauert diese Ausbesserung des Weges und endet in der Mehrzahl der Fälle, — wohl immer, so oft vor Ende Juni Hitze eintritt, — mit dem Ausbruche einer verheerenden Seuche, welche von der endlich heimkehrenden Bevölkerung nach allen Richtungen verschleppt wird. Reicher Ansteckungsstoff ist unterdessen an der Heerstrasse niedergelegt worden, und harrt der Hitze des nächstfolgenden Sommers.

Nicht geringen Erfolg dürfte man sich auch von einer sorgfältigen Erwägung aller Eigenthümlichkeiten derjenigen Orte versprechen, welche obgleich inmitten der Steppe gelegen, so sehr für ihre Gesundheit berufen sind, dass sie als seuchenfreie Asyle dazu benutzt werden, um die Pferde von weit und breit vor der Seuche in Sicherheit zu bringen. Es ist das ganz kürzlich von einer Autorität mit Unrecht in Zweifel gezogen und auf die Rinderpest bezogen worden. Isetskij Ostróg muss hier gleichfalls genannt werden, da dort, obgleich man das Gegentheil vermuthen sollte, nach Haupt (p. 153) die Beulenseuche nicht auftritt.

An der Uebertragung der Beulenseuche auf den Menschen durch unmittelbare Berührung gefallener Pferde zweifelten die Bewohner der Barabá nicht, wie schon daraus hervorgeht dass, als zu meiner Zeit ein Kerl nebst seinem Weibe im Dorfe Belowo sehr plötzlich an der Beulenseuche starb, mir als etwas Selbstverständliches mitgetheilt wurde, es habe daher gerührt dass der Verstorbene, über den Verlust seines einzigen Pferdes jammernd, sich auf dasselbe niedergeworfen. Desshalb findet man in der Barabá auch Viele welche sich vor dem Abfellen der an der Beulenseuche gefallenen Thiere ausserordentlich fürchten. Das mag nicht Wunder nehmen, da gerade im Naturzustande der Mensch häufig mehr am Leben hängt als in zivilisirten Ländern. Inmitten dieser Lebensängstlichen stösst man dagegen auch auf Leute die mit der Sorglosigkeit welche durch Gewohnheit und Fata-

1) Mein Fuhrmann aus Kalmakówo hatte vor 4 Jahren 90 Pferde gehabt. Des Zuwachses ungeachtet waren ihm binnen 4 Jahren, obgleich die Hauptheerde in gesundere Gegend getrieben wurde, doch alle Thiere bis auf 30 gefallen. Der Preis der Pferde war zwischen 25—30 Rubel. Er hatte also durch die Beulenseuche jährlich über 250 Rubel verloren.

lismus zur zweiten Natur wird, nichts Irdisches fürchten, obwohl gar sehr die «unreinen Kräfte» in Gestalt jedes möglichen Teufelspukkes.

Obgleich nun aber die Bewohner der Barabá nichts von der Zähigkeit wissen mit der, europäischen Beobachtern zufolge, der Anstekkungsstoff der Beulenseuche fast wunderbar unversehrt an- und ausdauern soll, so ist es bei ihnen doch als etwas Selbstverständliches anerkannt dass die Krankheit welche Menschen wie Thiere fast nur im Freien — auf der Heumaht, auf der Weide — befällt, durch Insektenstiche von milzbrandkranken Thieren unmittelbar übertragen werden könne. Es ist mir unverständlich weshalb die europäischen Aerzte sich so oft gegen diese Annahme erklärt haben. In Sibirien findet man sie, wenn man selbst von der Geschmeissplage umgeben ist, ganz selbstverständlich, zumal die Seuchenjahre mit denen arger Geschmeissplage zusammenfallen. In Livland habe ich die Anstekkung durch Bremsen oder Stechfliegen an mir selbst erfahren [1]), obgleich sich allerdings keine Blatter entwikkelte.

In Betreff der Krankheitserscheinungen wüsste ich nichts Besonderes zu bemerken, da sich Alles in bekannter Weise verhielt. Sporadische Fälle gingen überall der Seuche voraus, und an vielen Orten der Barabá hatte es, bis Mitte Juli dieses so besonders günstigen Sommers, auch damit sein Bewenden. Auffallend war mir dass in den Dörfern Śisówo und Járkovskaja in denen ich am Tage nach dem ersten Ausbruche der Seuche eintraf, über 20 Pferde urplötzlich zugleich von der Krankheit ergriffen worden waren. Das weist offenbar auf eine endemische Ursache von allgemeinerem Belange hin. Durch plötzlich eingetretene sonnenheisse, schwüle Tage war dieselbe zur Geltung gelangt. Man war ziemlich guter Dinge und hoffte, nachdem zwei Pferde gefallen waren für die übrigen auf Besserung. In der That hatten die Thiere, trotz der Beulen deren einige rasch bis zur Grösse eines halben Kopfes herangewachsen waren, ein ziemlich gesundes keineswegs gedrükktes Aussehen, auch der Puls schien nicht beschleunigt, so dass nur tiefere Athemzüge den Vorgang eines Allgemeinleidens bezeugten, und das bekannte hier und da kaum merkliche Hautzittern die Aufmerksamkeit auf sich zog. Man hatte sie unter Dach gestellt und angebunden, und ich möchte fast behaupten hierin bestehe hauptsächlich das Heilverfahren, nämlich in Schutz vor dem Sonnenbrande, Geschmeisse und den inficirenden mit deleteren Stoffen gesättigten Nebeln. Im Uebrigen liess sich aus der Kur nichts Neues lernen, da Alles

1) Im Sommer 1865 secirte ich zwei an sehr acutem Milzbrand gefallene Kühe an Ort und Stelle auf der Weide. Die Beulen waren erst beim Abfellen an sulzigen Unterlaufungen der Innenseite des Felles zu erkennen. Es war drückend heiss, Bremsen und Stechfliegen liessen sich kaum abweisen, bissen mich auch vielfach. Am Abend desselben Tages fühlte ich Schmerz hinter dem rechten Ohre. Der Doppelspiegel zeigte mir dicht hinter dem Ohre einen rosarothen, eine Linie breiten Streifen, der bald $1\frac{1}{2}$ Zoll Länge erreichte. Ich ahnte den Zusammenhang nicht. Zur Nacht befiel mich ganz unheimliches Beklemmungs- und Angst-Gefühl; dabei eine plötzliche Prostration der Kräfte der Art dass ich meiner Umgebung entschieden erklärte, ich müsse vergiftet worden sein. Am anderen Tage drei heftige Anfälle von Schüttelfrost; am dritten so profuser Schweiss dass er durch die Matratze schlug, wahrscheinlich unter Mitwirkung von Ammonium aceticum, als des einzigen Mittels das mir dort zu Gebote stand. Als ich mehrere Tage später zu den Meinigen zurükkkehrte, erschrak Alles über mein Aussehen, und die Kräfte kehrten erst allgemach zurükk.

genau so wie vor einem Jahrhundert behandelt wurde. In grosser Prozession wurden von 25 Werst Entfernung wohlthätige Heiligenbilder der dortigen Kirche unter Gesang herbeigetragen. Die lebendigen Feuer schmauchten überall, Räucherungen wurden vorgenommen und in den Zimmern spielte in Töpfe gepflanzte Münze als Präservativ eine grosse Rolle; offenbar wegen ihres strengen Geruches. Der «Kluge» (Snachàrj) besprach das Vieh, die Medizin und das Futter. Auch die Hungerkur — am ersten Tage (nach Umständen sogar am zweiten und am dritten) wurde den Pferden, trotz ihres Appetites gar nichts vorgegeben — behauptete sich als das Hauptmittel bei Menschen und Vieh. Bis zu völliger Genesung wird das Heu nur bissenweise, nur gerade hinreichend um das Thier nicht verhungern zu lassen gereicht. Der Durst wird gleichfalls nur zur Noth und mit gewärmtem Quas gestillt. Dieses Mittel wäre also verdünntem Essig gleichbedeutend, und wenig besser als die in Skandinavien gerühmte saure Milch.

Im Nowgorodschen hat sich Holzessig und das jedenfalls sehr zu empfehlende Kreosot bewährt. Letzteres dürfte, in sofern es zugleich äusserlich angewendet wird auch vor dem Geschmeisse schützen, und beide wären den ohnehin viel auf Rauchfeuer haltenden Sibiriern, gewiss ein sehr genehmes Mittel. Sollten diese Säuren den Mineralsäuren an Wirksamkeit gleichkommen? Bricht die Seuche irgendwo aus, so schreitet der vorsorgliche Wirth sogleich zu einer Observations-Hungerkur gelinderen Grades unter der kühlen und von Geschmeiss weniger belästigten Ueberdachung seines Hofes. Ja, lieber Himmel, sagte mir ein Landwirth des Novgorodschen Gouvernements, wie können wir daran nur denken da die Thiere meist in wenigen Stunden geliefert sind. Demnach müsste man voraussetzen dass in Sibirien die apoplektische und akuteste Form der Krankheit seltener vorkommt als in Europa.

Auch die erkrankten Menschen werden auf strengste Diät gesetzt; zum Getränk gibt man ihnen gegen den entsetzlich plagenden Durst nur wärmliches Rettigwasser[1]), wohl auch mit Knoblauch. Auch für den Umschlag ist der Rettig beliebt und um seine Wirksamkeit unzweifelhaft hinzustellen wurde darauf hingewiesen dass die Beule ja auch die Rettigform besitze, indem eine kurze spitze Wurzel sich nach innen in den Körper senke. Śalmiak und Tabak hatten sich übrigens in alter Weise als Hauptmittel erhalten.

Es muss uns auffallen wie gesichert die Sibirier sich fühlen, bei so einfacher Behandlung, welche aber, wie sie einstimmig behaupten, möglichst früh eintreten müsse. Sie gipfelt in dem bekannten Durchstechen mit der Nadel, und in der Kreuzspaltung mit Anwendung von Salpeter- oder Schwefelsäure, oder des Glüheisens. Es waren im allerschlimmsten Falle im Sommer 1867 sechs Todes- auf 120 Erkrankungsfälle gekommen; gewöhnlich sterben nicht über 2 von hundert Erkrankten, sogar in den bösesten Nestern dieser Krankheit, mithin scheint sie in der Barabá nicht oder nicht viel tödtlicher zu sein als im europäischen Russland. Vielleicht sogar viel weniger tödtlich, wenn wir die Nachricht daneben

1) Fein geriebener, mit etwas Wasser verdünnter Rettig.

halten dass im Sommer 1868 im Olonetzkischen Gouvernement von 131 Erkrankten 43 gestorben sein sollen[1]) (?).

In Sibirien kommt offenbar deshalb so etwas nicht vor, weil eben man mit der Krankheit vertraut ist, sein Mittelchen sogar bei sich trägt, jedenfalls aber sogleich Hülfe sucht.

Als ich mich in Kainsk, in dessen Mitte ein böser Tümpel vorhanden ist, bei dem Stadtarzte nach der Seuche erkundigte, versicherte er mich, es kämen wohl dann und wann Fälle vor, doch sei während der 8 Jahre seines Aufenthaltes an dem Orte nur ein einziger tödtlich abgelaufen und zwar durch eine typhöse Nachkrankheit. Als ich den Tümpel besah, fand ich dass dessen stinkendes Wasser von festen Ufern umgeben war, indem die Bevölkerung der Stadt angehalten wurde allen Schutt dort auszuwerfen.

In den Seuchengegenden herrschten fast ausnahmslos Wechselfieber, welche jedoch früher im Jahre auftraten als die Beulenseuche, und auch im Südural unter den Baschkiren, ja sogar in und um Slatoust ganz allgemein waren, an Oertlichkeiten welche die Beulenseuche gar nicht kannten. Während diese letztere durch Emanationen stagnirender erhitzter Sümpfe hervorgerufen wird, entstehen dagegen Wechselfieber in kalten und quellgründigen Sümpfen, auch ungeachtet dessen dass das Wasser nicht stagnirt. Ich glaube sogar die Thau- and Reifnächte vorzugsweise mit den Wechselfiebern in Verbindung setzen su müssen, obgleich sie überall in Europa als eine der wesentlichsten Gelegenheitsursachen der Beulenseuche figuriren. Gewiss ist es dass in Sibirien mit dem Eintreten der Thau- und Reifnächte des August die Beulenseuche sicher aufhört. Freilich gehört in jener trockenen Luft ein stärkeres Erkalten dazu, als bei uns, damit der Thau möglich sei.

Die Barabá bietet, wie es scheint, zu verschiedenen Jahreszeiten zuerst für das Wechselfieber und darauf für die Beulenseuche einen gleich günstigen Boden. Selten hiess es, komme Einer durch, der nicht vom Wechselfieber angefallen würde (rédko kogó ne poprowedajet; wsjech pereschtschúpajet träśicha). Da grösstentheils gar keine Mittel gegen dieses Uebel ergriffen werden, so ist es interessant zu erfahren dass das Wechselfieber in der Barabá gewöhnlich 6 Wochen oder 8, selten 10 Wochen anhält und dann verschwindet, um das nächste Jahr, zur selben Jahreszeit wieder zu erscheinen; endlich bleibt es allmälig ganz fort. Bald kommen die Anfälle täglich, bald über einen Tag. Sie erschöpfen sehr, sind aber weiter nicht gefürchtet, weil ein tödtlicher Ausgang — wie es schien durch Typhus vermittelt — gar selten sei. Kräuter mochte man nicht anwenden, weil die Anfälle zwar unregelmässig, aber auch um so schädlicher würden. Die Folgen dieser Fieber sprachen sich in der Mehrzahl der Fälle deutlich genug in den Gesichtern der Bevölkerung aus; aber ich sah auch in den Nesthöhlen der Beulenseuche oft eine völlig gesunde, kräftige Bevölkerung.

Von der Ruhr konnte ich nichts Rechtes in Erfahrung bringen. In Livland ist sie ganz entschieden mit der Beulenseuche verknüpft. Schon in meinen Kinderjahren wusste ich dass wenn Leute mit der «Blauen Blatter» Hülfe suchten, ich alsbald, bis zum grossen

1) Журн. Коннозаводства 1868. № 12, стр. 193.

Ueberdrusse angespannt werden würde die Pülverchen von Opium und Ipecacuanha mit Gummi arabicum anzufertigen, welche damals auf dem Lande das beliebte Heilmittel gegen Ruhr abgaben. Auch in diesem Sommer 1868 hat, während die Beulenseuche in Livland einbrach, im Pernauschen Kreise die Ruhr gar arg gewüthet; zumal unter Kindern und älteren Leuten unerhört stark aufgeräumt. Beide Epidemien gehen dort, wie gesagt, regelmässig Hand in Hand und entspringen dort aus derselben Quelle.

So weit meine Forschungen es ermitteln konnten, ist die Barabá, trotz des Vorurtheiles das ich hierin hegte, nicht eine Brutstätte der Rinderpest. Diese wird, schien es, von Südwesten in die Barabá eingeschleppt und wüthet dann eben so arg als bei uns. Ich traf aber ächte Brutstätten der Beulenseuche[1]) in denen man dennoch der Rinderpest sich gar nicht mehr erinnerte, weil es entlegene, von den Wegen des Viehtreibens abgeschnittene Oertlichkeiten waren.

Die Beulenseuche ergreift in der Barabá das Hornvieh nur in geringem Grade, d. h., wie es scheint, kaum jemals epidemisch, sondern nur sporadisch. Nichtsdestoweniger verlaufen diese Fälle oft sehr rasch, wie ich an einer Kuh sah, an der erst am Morgen beim Milchen die ersten Anzeichen sich zeigten, und die nach wenigen Stunden fiel.

In Rükksicht auf die grössere Immunität des Hornviehes rieth ich den Leuten an, sich behufs der Pflugarbeiten Ochsen zu halten. Sie antworteten zwar nur, dass sie dessen nicht gewohnt seien (ne priwytschny), doch kann ich mich nicht ganz der Befürchtung enthalten dass bei starker Vermehrung des jetzt verhältnissmässig geringen Rindviehstandes in der Barabá wohl auch die Beulenseuche bald epidemischer über das Hornvieh herfallen würde. In der That scheint die Beulenseuche gleich anderen Epidemien in der Zusammenhäufung grösserer Heerden neue Kräfte zu gewinnen. In der Barabá wo nur wenig Schaafe gehalten werden soll sie dieselben meist fast gar nicht befallen und nur in den schlimmsten Jahren sie hinraffen. Wir wissen dagegen dass in den Steppen des europäischen Russlands seit man dort grosse Merinoheerden eingebürgert hat, der Milzbrand zu den gefürchtetsten Krankheiten der Schaafe gehört, selbst wenn er an denselben Orten weder unter Pferden noch Rindern wüthet. Hierin wäre noch Manches aufzuklären, da namentlich die Anstekkung auch vom Menschen auf den Menschen nie überzugehen scheint, sondern nur vom Vieh auf den Menschen. Auch in Sibirien hiess es, man könne ungestraft sich mit den Ausflüssen der Beulen-Geschwüre erkrankter Menschen besudeln. Ob überhaupt die Beulenseuche sich spontan im Menschen entwickeln könne scheint mir fraglich.

Auf das Obenstehende mögen sich die Bemerkungen beschränken zu welchen mich mein Besuch der Barabá veranlasste.

Werfen wir einen Blick auf das ungeheure Gebiet welches hier den Verheerungen der Beulenseuche preisgegeben ist, erinnern wir uns dessen dass derselbe Karakter salzge-

---

1) In Tandovka erinnerte man sich z. B. gar nicht des letzten Vorkommens der Rinderpest. In dem wegen ständiger Beulenseuche verrufenen Belówo sollte, hiess es, vor etwa 15 Jahren die Rinderpest gehaust haben.

schwängerter, mit Seen, Tümpeln und Rohrdikkichten bedekkter Steppen, wenn auch in geringerem Grade bis Tara hinaufreicht, von wo uns schon Gmelin die ersten Nachrichten über diese Krankheit brachte, so ist es wohl verständlich dass der Name «sibirische Seuche» so wie der Gedanke ihrer Herkunft aus Sibirien sich in Europa Geltung verschaffte,[1]) be-

1) In dieser Beziehung sind nachstehende Ermittelungen, deren Mittheilung ich dem Wohlwollen des Herrn Professors und Directors der Veterinär-Anstalt zu Dorpat, F. Unterberger, verdanke, von so hohem Interesse dass ich glaube es nicht unterlassen zu dürfen dieselben wörtlich hier abzudrukken, so wie sie in der Veterinär-Anstalt vorgetragen worden sind:

Historische Data über den Anthrax unter den Thieren [respect. Pferden] in dem europäischen Russland im 17. und 18. Jahrhundert.

Die ersten authentischen Nachrichten über den Anthrax im europäischen Russland datiren seit dem Jahre 1662*). Damals hatte sich in Moskau das Gerücht verbreitet, dass unter den Pferden in den Ortschaften Sewsk und in vielen Dörfern des Kameritzk'schen Gebietes eine Seuche ausgebrochen. In Folge dessen befahl der Czar und Grossfürst Alexei Michailowitsch dem Bojaren Scheremetjew die nöthigen Erkundigungen einzuziehen und wenn das Gerücht sich bestätigen sollte, den Reisigen nicht zu gestatten die Seuchenorte zu berühren**). Zu welchem Resultate dieser Befehl führte, ist aus den mir zu Gebote stehenden Quellen nicht ersichtlich. So viel dürfte indessen wohl mit grosser Wahrscheinlichkeit angenommen werden dürfen, dass der Anthrax, wenigstens eine der vielen Formen desselben (der Drachenschuss, пострѣлъ) schon vor mehr als 200 Jahren im europäischen Russland eine wohlbekannte und gefürchtete Krankheit war, von welcher man wusste, dass sie gefährlich für den Menschen sei *).

Seit der erwähnten Gramota des Czaren Alexei Michailowitsch ist Russland, wenn man aus dem Nichtvorhandensein von Regierungserlassen gegen Seuchen auf das Nichtgeherrschthaben derselben schliessen wollte, von Thierseuchen bis zum Jahre 1730 ganz verschont geblieben. Dieser Schluss aber ist allenfalls nur zulässig, hinsichtlich der 6-jährigen Regierungszeit Fedor's des 3., des ersten Nachfolgers von Alexei Michailowitsch. Unter den Pferden wenigstens hat während dieser Zeit keine verheerende Seuche geherrscht, denn der Czar Fedor war, wie aus einem Briefe Peters des Grossen an seinen Sohn ergeht, ein leidenschaftlicher

*) Nach Onufrieff sollen für das Nowgorodsche Gouvernement schon seit dem Jahre 1456 sichere historische Nachrichten über diese Seuche vorkommen (Mittheilungen der Kais. Livl. Gemeinnützigen und Oekonomischen Societät, 1868, № 1.

**) Полное собраніе законовъ Росс. Импер. съ 1649 г. Т. I. Царствованіе Государя и Великаго Князя, Алексѣя Михайловича, ст. 326. 29. Іюля 7170/1662. Грамота Боярину Шереметеву. — О предосторожности отъ конскаго падежа. «Вѣдому Великому Государю учинилось, что въ Сѣвску въ слободахъ, и въ Комарицкой волости во многихъ селѣхъ и въ деревняхъ лошади падутъ пострѣломъ; и имъ, Боярину и Воеводамъ, велѣно въ Сѣвскъ послать про конской падежъ провѣдать тотчасъ; и буде въ Сѣвску и въ Сѣвскомъ уѣздѣ конской падежъ есть, имъ въ Сѣвскѣ ходить не велѣно, а съ ратными людьми сбираться въ Бѣлевѣ; а будетъ въ Сѣвску и въ Сѣвскомъ уѣздѣ конскаго падежу нѣтъ, и имъ велѣно по прежнему Государеву указу, идти въ Сѣвскъ, и съ ротными людьми сбираться, и быти въ Сѣвску до Государеву указу».

*) Diese Krankheit wurde weder damals noch im Laufe des 17. und 18. Jahrhunderts «Sibirische Pest» genannt; in den Regierungserlassen der «Собраніе Законовъ» kommt diese Bezeichnung wenigstens nicht vor. Auch die bekanntesten einheimischen Schriftsteller des vorigen Jahrhunderts über Seuchen: Fischer (Liefländisches Landwirthschaftsbuch, 1753), Hupel (Topographische Nachrichten von Lief- und Ehstland etc. 1774) und Ellisen (Kurze Uebersicht von Viehseuchen etc. 1798), so wie die Patente der Livl. Gouvernementsregierung im 18. Jahrhundert, brauchen diese Krankheitsbezeichnung nicht. Das gilt übrigens nicht nur für das europäische, sondern auch für das asiatische Russland. Steller der, wie es scheint, von den deutschen Gelehrten die in Rede stehende Krankheit zuerst (1738) beobachtete, Gmelin (1741), Georgi (1772), Falk (1768—1773) und andere bis auf Renovantz (1788) sprechen immer nur von der Jaswa, Powetrie, Schelwaki u. s. w. Die Bezeichnung «Sibirische Krankheit» ist in offiziellen Papieren Livlands zuerst am 30. Juli 1809 gebraucht. Zur Zeit des Herrschens der Seuche im Jahre 1805 nannte man sie in dem Regierungs-Patent vom 27. Juli noch «sogenannte Beulenseuche».

vor man nachwies dass es eine Krankheit ist welche schon zu der Römer Zeiten gehaust, in allen Weltgegenden nicht nur vorkommt, sondern auch von Neuem spontan, als endemisches Uebel sich entwikkelt. Es giebt eben auf der gesammten Erdoberfläche sogenannte Milzbranddistrikte. Nichtsdestoweniger findet man sogar in Sibirien Käuze welche dem frühe-

---

Pferdeliebhaber. Ob Peter der Grosse ein solcher gewesen, dafür liegen keine Zeugnisse vor; auch bot die 35-jährige Regierung dieses Monarchen der vorbereitenden und Gelegenheitsursachen in Fülle, um tausende und abermals tausende von nutzbaren Hausthieren zu opfern. Dass in der That auch Seuchen unter den Hausthieren und namentlich die Rinderpest während seiner Regierung geherrscht haben, ist, trotzdem dass kein officielles Document dafür spricht, keinem Zweifel unterworfen. Wenn Russland nach ihm keinen Krieg führen konnte, ohne den Feind schliesslich noch durch eine der grössten Geisseln der Landwirthe, durch die Rinderpest auf längere Zeit gründlich zu ruiniren, so konnte das der Kaiser Peter am wenigsten thun. Fällt doch gerade jene Invasion der Rinderpest (von Kasan und der kleinen Tatarei ausgehend), welche den halben Viehstand fast ganz Europa's vernichtete, in die Regierungszeit des grossen Kaisers.

Doch nicht von der Rinderpest, von dem Anthrax, der Beulenseuche, will ich hier sprechen.

Regierungserlasse in Veranlassung von Pferdeseuchen finden sich vor:

Vom 28. Juli 1730. Nähere Angaben über diese Seuche fehlen, sie scheint aber sehr verbreitet gewesen zu sein. Aus dem Moskauer Gouvernement wurden Armeeofficiere geschickt: «до Коломны, до Серпухова, до Каширы, до Переславля — Залѣскаго, до Можайска, до Клина, до Владимира и до другихъ мѣстъ, и ѣдучи какъ самимъ смотрѣть и навѣдываться, такъ и у обывателей спрашивать, не имѣется ль по дорогѣ и въ сторонахъ конскаго и скотскаго падежа». Diese Officiere sollten dann den betreffenden Obrigkeiten die nöthigen polizeilichen Maassregeln, Sperren u. s. w. anrathen.

Vom 8. Juli 1736. In diesem Jahre war eine Seuche auf der Station Tosninsk, zwischen Moskau und Petersburg, ausgebrochen. 29 Pferde waren gefallen, 16 hatten Beulen (съ язвами); ausserdem waren 3 Kühe und 1 Ziege der Krankheit erlegen. Die darauf ergriffenen polizeilichen Maassregeln waren vorzugsweise zum Schutz der Menschen ergriffen: «не доѣзжая — heisst es in dem citirten Ukas — Тоснинскаго яма, на которомъ падежъ лошадиный есть, для объѣзда отъ того яма сажень на 200 или на 300 въ стороны сдѣлать дороги, и гдѣ есть болотныя мѣста, то оныя нагатить чтобы проѣздъ былъ свободенъ».

In den Jahren 1738 und 1739 fällt die zweite grosse Invasion der Rinderpest für Russland, welche in den nächstfolgenden Jahren wieder ungeheure Verheerungen in Westeuropa hervorbrachte.

Doch, wie gesagt, nicht von der Rinderpest habe ich hier sprechen wollen.

Seit 1745 herrschen wieder Seuchen unter den Pferden, Schafen, Schweinen und im Jahre 1747 besonders unter den Pferden um und in Petersburg. Die Cadaver wurden mit Haut und Haar verbrannt, die Furcht bei Hofe scheint gross gewesen zu sein: «подтвердить, sagt der Ukas, ежели, какъ около Санктпетербурга и тѣхъ мѣстъ, гдѣ Ея Императорское Величество присутствовать изволить, такъ и по трактамъ, куда съ конюшнею отправленія бываютъ, въ Москву или въ другія мѣста, поблизости отъ оныхъ, таковая опасность лишь оказываться начнетъ, то, употребляя отъ того возможную осторожность» u. s. w.

Ob die Seuche damals in Petersburg ausbrach, ist nicht zu ersehen, am 19. Juli 1748 erschien sie aber daselbst, und es war gewiss keine andere als der Anthrax. Bemerkenswerth ist folgender Befehl: «Ея Императорское Величество указала: для безопасности впредь отъ такого случая, скотъ обывателямъ въ поля выпускать по утру не ранѣе солнечнаго восхода, и какъ уже роса изсякнетъ» и пр.

Im Monat Juli 1755 und 1756 herrschten wieder Pferdeseuchen und in dem zuerst genannten Jahre abermals na Тоснинскомъ ямѣ. Es wird am 11. Juli 1756 anbefohlen: «лошадиныя падалища длинными шестами спехивать, и такъ бросать въ тѣ ямы и закапывать съ довольствомъ землею при чемъ людямъ стоять не противъ вѣтра, дабы пары отъ падалища къ нимъ наносимы не были, но по вѣтру, чтобы такіе пары отъ нихъ отходили».

Und in dem Ukas vom 12. Juli 1756; «Но нынѣ Правительствующему Сенату извѣстно учинилось, что въ Санктпетербургѣ лошадиной и скоткой падежи умножаются, и по Петергофской дорогѣ отъ Калинкинскаго моста до Краснаго кабачка, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ палыя лошади и скотины брошены» и пр.

Und in dem Ukas vom 18. Juli 1756: «Понеже не безизвѣстно что по Царскосельской дорогѣ, близъ Семеновскаго полковъ, въ лѣсу оказался великой смрадъ и вонь, да и внутри города на Сѣнной площади палая лошадь нѣсколько времени валялась».

Die Seuche verbreitet sich immer mehr und mehr, und Allerhöchste Befehle werden noch am 24. und 26. Juli 1756 erlassen. Der Verlust an Pferden in diesem

ren Gedankengange Europas nachtretend, behaupten, die Seuche sei und werde in umgekehrter Richtung, nämlich aus Europa nach Sibirien verschleppt.

Wäre es nun auch heutzutage fast thöricht zu verkennen dass diese Seuche sich in den fernsten Gegenden ursprünglich, d. i. spontan zu entwikkeln vermag, so wäre es doch noch thörichter verkennen zu wollen dass zumal in unseren in medizinisch-polizeilicher Hinsicht so gar schlimm bestellten Wildnissen, die Verschleppung durch Anstekkung auch eine bedeutende Rolle spielt.

Um so unerlässlicher ist es, der Regierung auf das Nachdrükklichste vor Augen zu legen, dass kostspielige Scheinmaassregeln noch schlimmer sind als Unterlassungssünden.

Zu den ersten rechne ich nicht nur das vorübergehende Entsenden, von Menschen- und

---

Jahre muss ein enormer gewesen sein; es fehlte zuletzt an Postpferden und die Progongelder mussten verdoppelt werden. Der Dirigirende Senat befahl nämlich am 14. August 1756, № 10,593 «отъ Санктпетербурга до Москвы, и обратно отъ Москвѣ до Санктпетербурга, на почтовыя и ямскія подводы, для случившаюся нынѣ по той дорогѣ на ямахъ у ямщиковъ немалаго числа палыхъ лошадей, чтобы они въ той гоньбѣ исправны были, отъ сего числа чрезъ годъ прогонныя деньги платить противъ указа вдвое, а именно: отъ Санктпетербурга до Новагорода по грошу, а отъ Новагорода до Москвы по копѣйкѣ на версту на каждую лошадь» и пр.

Der letzte Senatsukas während der Regierung der Kaiserin Elisabeth gegen die Pferdeseuche datirt vom 6. Juli 1761. Sie herrschte unter den Pferden um Petersburg «но и въ самомъ С. Петербургѣ усмотрѣно, что палыя лошади по улицамъ являются». Zu den bisherigen polizeilichen Maassregeln kam eine neue: «А буде у кого явятся лошади или другая скотина съ заразительною болѣзнію, такихъ объявя на съѣзжей, пристрѣливать, и по вышеписанному свозить въ ямы и пр.»

Am 25. December 1761 verschied die Kaiserin Елизавета Петровна und seit jener Zeit finde ich keinen Ukas mehr, aus welchem man auf das Geherrschthaben von Anthrax im europäischen Russland bis zum Schlusse des 18. Jahrhunderts schliessen könnte. Die Regierung der Kaiserin Katharina der 2. zeichnet sich aber dadurch aus, dass zu verschiedenen Zeiten vortreffliche Vorbeugungsmaassregeln gegen Thierseuchen und auch gegen den Anthrax anempfohlen werden. Ich citire hier nur den Senatsukas vom 12. April 1770 № 13,446, in welchem es unter Anderem heisst: «строить скотскіе хлѣвы не весьма низко, а паче всего удалялись бы мѣстъ болотныхъ и мокрыхъ». Der Anthrax hat also auch in dem europäischen Russland geherrscht, die grosse Furcht aber welche sich in den vorhergegangenen Decennien von den allerhöchsten Schichten der Gesellschaft auf die darunter stehenden verbreitet, war, wie es scheint, verschwunden. In Livland waren im vorigen Jahrhundert bis zum 14. Juli 1798 im Ganzen 40 Regierungspatente gegen Seuchen erlassen worden, darunter speciell gegen Pferdeseuchen 5 und zwar vom 28. Juli 1757, 27. Juni 1761, 22. Juni 1762, 23. August 1776 und 14. Juli 1798.

Hupel berichtet (S. 574): «Mit grossen und allgemeinen Pferdeseuchen sind wir schon seit geraumer Zeit verschont gewesen. Selbst die letzten Seuchen in den Jahren 1758 und 1762 betrafen nur einzelne Höfe und Dörfer» und in der Beilage S. 83 und 84: «Seit etlichen Jahren hört man hier und da von Pferdeseuchen, doch sind sie nicht allgemein, und äussern sich blos bei grosser Hitze und Dürre. An einigen Orten richten sie beträchtliche Verwüstungen an unter den Bauerpferden. An den Kranken zeigen sich gemeiniglich Beulen».

Dass von einer Verbreitung des Anthrax als Seuche durch Ansteckung nicht die Rede sein kann, geht schon daraus hervor, dass er in der Regel im europäischen wie im asiatischen Russland fast zu gleicher Zeit auftritt. So sagt Renovantz (Mineralogisch-geographische und andere vermischte Nachrichten von den Altaischen Gebirgen etc. Reval, 1788. S. 163.) in Bezug auf das damalige Kolyvanische, jetzt Tomskische Gouvernement: «In den Jahren 1782 und 1784 war diese Seuche (Jaswa), besonders in den gewöhnlichen Monathen, dem Juny- und Julymonath, nur die hohen Gegenden und Gebirge ausgenommen, allgemein und stellete sich im letztbesagten Jahre, um Susun am Ob sogar im Spätherbste wieder ein», und dass der Juli, selbst der Juni jene Monate sind, in welchen sie in Livland als Epizootie erscheint, haben wir kennen gelernt; ausnahmsweise erschien sie im Jahre 1868 bei uns als Enzootie bereits Mitte April.

Fr. Unterberger.

Dorpat,
den 29. Januar 1869.

Thier-Aerzten nur für die Zeit der Seuchenherrschaft an die Orte wo die Seuche in grosser Heftigkeit ausgebrochen, so wie auch die Verbote dass die Viehbesitzer weder selbst noch durch «Kluge» ihrem Viehe oder gar erkrankten Menschen Hilfe leisten dürfen, sondern ich rechne dazu auch namentlich das Verbot dem an und während der Beulenseuche gefallenen Viehe dass Fell abzuziehen. Es wird bekanntlich nicht befolgt, sogar in Westeuropa nicht, vermag auch nicht durchgesetzt zu werden, und wirkt um so gemeinschädlicher, je verstekkter die Sache betrieben wird.

Allgemein wird behauptet und in den besten medizinischen Werken wiederholt, dass nur Glühen, nicht aber Fäulniss, ja nicht ein Mal Siedehitze das Contagium der Beulenseuche vernichtet; man versichert dass nicht nur der Dünger sondern sogar Gras das über verscharrten an der Seuche verrekkten Thieren oder gar auf dem Dünger derselben gewachsen ist, lange Jahre nach dem Vorfalle anzustekken und die Seuche neu zu erwekken vermag u. s. w. u. s. w. Da das Alles unsern sonstigen Erfahrungen gemäss unwahrscheinlich klingt, dennoch aber in wissenschaftlichen, medicinischen Werken figurirt, auch durch die neuesten Versuche Bergmann's bestätigt wird, so gehörte es doch gewiss zu den Hauptpflichten der Regierungen die entschiedensten Versuche hierüber, und über unfehlbar wirksame Desinfectionsverfahren zu veranlassen. Stünde ein solches, billiges und überall leicht zugängliches erst fest[1]), so wäre nun erst der Ausgangspunkt für fernere Maassregeln geboten. Diese dürften aber nicht in undurchführbaren Prohibitiv-Anordnungen bestehen, sondern müssten einer vollständigen Desinfection Thür und Thor öffnen. Würde z. B. an den Hauptpunkten der Milzbranddistrikte die Entstehung von Gerbereien durch eine kleine einmalige Unterstützung von Seiten der Staatsregierung befördert, würde in diesen eine der Bearbeitung vorhergehende Desinfection obligatorisch verlangt, würde gar in seuchigen Jahren eine ganz unbedeutende Prämie für jedes in solcher Gerberei gegorbene Viehfell — oder wenigstens Pferdefell — bewilligt, so könnte von dieser Seite vielem Schaden vorgebeugt werden.

Zu den Unterlassungssünden rechne ich, dass wir uns noch kein Beispiel an dem im Westen gebräuchlichen Verfahren genommen haben. Regierungs-Ingenieure werden dort mit dem Nivellement grosser an Wassernoth jeglicher Art leidender Bezirke beauftragt; sie entwerfen die Pläne und Kostenanschläge für grossartige Eindeichungen, Entwässerungen, Bewässerungen, Kultivirungen u. d. m. Es dauert nicht lange, so giebt das den Anstoss zu Unternehmungs-Associationen, welche auf anderem Wege nicht entstehen konnten, weil sie ein zu weites, zu verschiedene Interessenten betreffendes Gebiet anlangten. Aus eigener Anschauung eines mir bekannten Milzbrand-Districtes in Livland weis ich dass es nur einer

1) Es wird z. B. das Einweichen der Felle in Kalkwasser und späteres, durch 6—8 Wochen fortgesetztes Trokknen empfohlen. Wie stark muss das Kalkwasser sein? wie lange müssen die Felle darin weichen? bei welcher Temperatur? Ist es wirklich nöthig die Felle 8 Wochen zu trokknen? Kann durch erhöhte Temperatur die Dauer des Trokknens nicht bis auf einige Tage abgekürzt werden? Wäre überhitzter Dampf nicht für beide Zwekke ausreichend? u. s. w. u. s. w.

derartigen Voruntersuchung bedürfte um durch Bodenkultur der Seuche den Boden zu nehmen. So ist es im Westen hergegangen, so muss und wird es auch bei uns kommen.

Wenn laut amtlicher Nachricht im Jahre 1864 an der Beulenseuche allein etwa 100,000 Stück Vieh und 500 Menschen das Leben verloren haben, und diese Zahlen gewiss verdreifacht werden müssten um der Wirklichkeit der Millionen Rubel welchen der Verlust an Vieh jährlich gleichkommt näher zu kommen, so dürfte es doch wohl an der Zeit sein die Fragen welche ich in vorstehender Abhandlung hervorgehoben habe einer ernstlichen Prüfung und Beachtung zu unterziehen. Es werden aber nur Specialisten, die der Untersuchung dieses Gegenstandes Jahre und zwar in der Barabá bleibend zu widmen bereit sind, vielleicht helfen können, und nicht zeitweilige Abkommandirungen.

Ich bin übrigens im Ernste der Ansicht dass der Staat noch besser aber eine Association sogar schon jetzt ihre Berechnung dabei finden könnten, wenn sie die Barabá-Steppe trokken legen lassen wollten, was, wie aus dem ersten Theile dieser Abhandlung hervorgeht, kaum irgendwo so leicht geschehen kann als gerade in der Barabá.

Vielleicht nimmt das Tränken aus den brakischen, fauligen Tümpeln eine bedeutende Stelle unter den die Beulenseuche erzeugenden Ursachen ein, dann könnte das Erbohren zahlreicher Brunnen z. B. nach der neuen so billigen amerikanichen oder auch englisch-abessynischen Methode, in einfachster Weise dem Uebel entgegenarbeiten. Man braucht in der Barabá offenbar grösstentheils nur ein paar Faden tief einzudringen um gutes kaltes Wasser hervor zu fördern (vergl. oben p. 27). Da wir wissen wie wirksam das Schwemmen in kalten Gewässern, und in Ermangelung desselben das Uebergiessen mit kaltem Wasser, gegen die Beulenseuche ist, so wäre schon in dieser Beziehung das Erbohren von Brunnen in der Barabá-Steppe von grösster Bedeutung. Ihr Wasser steht, wie ich gezeigt, mitten im Sommer dem Gefrierpunkte nahe.

Alle diese Mittel halte ich jedenfalls für ausführbarer und zwekkentsprechender als etwa die verzweifelte Maassregel der Verlegung der grossen sibirischen Heerstrasse, über den Bezirk Werchnekainsk und den Kreis Bernaul, eine Verzweiflungs-Maasregel welche die Regierung schon ein Mal in Erwägung gezogen hat.

Wohl aber wünschte ich die Aufmerksamkeit der Regierung auf die Unumgänglichkeit hinzulenken dass die Wegefrohn wenigstens für den Antheil der grossen Heerstrasse der die Barabá durchschneidet, baldmöglichst abgelöst werde. Diese allerdings nur allmälig von West nach Ost vorrükkende Ablösung der Wegefrohn, dürfte wohl sprungweise mitten nach Sibirien hinein versetzt werden dürfen und müssen, weil gerade hier der ökonomische Unsinn statt hat dass nicht nur auf 100, 150, 200, sondern auf nahe 300 Werst von ihrem Wohnorte (nach Tomsk zu) einzelne Ansiedler der Barabá halbjährlich hinausrükken müssen um die Strasse zu bessern. Die Ueberbürdung hiemit machte auch überall die stehende Klage aus, mit der man mich in den Dörfern empfing. Man denke sich nur in den Gegenstand recht hinein: 3, 4, 5 hundert und noch mehr Werst die hin nnd her zurükkgelegt werden müssen; sechswöchentliche Abwesenheit von 30% der arbeitsfähigen Bevölkerung von Hause,

mitten im Sommer; demoralisirendes Faullenzen; Scheinarbeiten in Massen; Unterschleif und bestechender Loskauf; Zusammenhäufen aller Pferde zur gefährlichsten Zeit in Betreff der Beulenseuche, und schliessliche Verschleppung der Krankheit nach allen vier Winden in die entlegensten Winkel der Wildniss. Dazu denke man sich noch das Herausholen der Bevölkerung gar zur Erndtezeit, in ausserordentlichen Fällen bei Gelegenheit der Durchreise hoher Staatsbeamten u. d. m. Und was wird mit allen diesen kaum erschwinglichen Opfern geleistet? Der Modd der die Strasse bildet wird ausgeglichen, das Gras zum Scheine beseitigt und an wenigen Oertlickeiten noch mehr zum Scheine, die Strasse mit etwas Sand gepudert. Im Frühjahr und Herbst ist sie unwegsam.

Mit dem Geldbetrage welcher der Hälfte des in dieser Weise fruchtlos vergeudeten Geld- und Zeit-Aufwandes gleichkäme, könnte man den Anwohnern der Strasse den Strassenbau zu besserer Instandsetzung verpachten. Er würde sich dann nicht mehr auf den einen Sommermonat allein beschränken.

Unter den besonderen dafür günstigen Umständen habe ich nicht unterlassen wollen mir von administrativer Seite die nachstehenden officiellen Angaben in Kainsk zu verschaffen. Sie sind so genau oder vielmehr ungenau, wie alle dergleichen Angaben, mögen aber doch als Anhaltspunkte noch immerhin brauchbar sein. Während die Jahre 1858 und 1859, das richtige Verhältniss in den Zahlen des gefallenen Hornviehes, zu denen der gefallenen Pferde anzugeben scheinen, glaube ich in den Seuchen 1861, 1862 unfraglich die Rinderpest erkennen zn müssen, die in diesen officiellen Angaben mit der Beulenseuche zusammengeworfen worden. Indessen fügte man auf meine Anfrage wegen der im Jahre 1863 gefallenen 1542 Stükk Hornvieh, ausdrükklich hinzu: «an Sonnenhitze. Die Seuche begann am 14. Mai, aber erst zu Anfang Juni gewann sie ihre Bösartigkeit und hörte schon Mitte August auf.» Diese Termine passen freilich vollkommen auf die Beulenseuche, doch möchte ich dennoch glauben dass es Rinderpest war.

Von Seite der Medizinalverwaltung des Kreises konnte ich mir gar keine Nachrichten verschaffen, sondern wurde mir nur der gute Wille durch Herbeitragen von Artikeln über die Beulenseuche im Gouv. Nowgorod gezeigt.

Für den einzigen Bezirk Ustj-Tarsarskajá hatte man mir aus der Kanzelei Nachrichten zu verschaffen vermocht welche bis 1841 hinauf reichten, mithin 28 Jahre umfassten, nämlich

	Pferde	Hornvieh
1841	72	—
1842	57	—
1843	—	190
1846	17	—
1847	113	—
1848	—	64
1851	93	81

	Pferde	Hornvieh
1853	—	74 und 32 Menschen an der Cholera.
1855	—	39
1856	—	47.

(Vergl. d. folgenden Jahre in der Tabelle.)

Auf meine Anfrage erhielt ich die Nachricht dass während meiner Anwesenheit bis zum 16. Juli 1868 im Dorfe Belaja (Belowo) schon 118 Pferde und 23 Stükk Rindvieh, im Dorfe Ssnetopriton 40 Pferde gefallen waren.

Anzahl der in den Jahren 1857 bis 1867 an der Beulenseuche im Kreise Kainsk erlegenen Menschen und Hausthiere.

Bezirk (Wolostj).	1857.				1858.				1859.				1860.				1861.				1862.			
	Menschen.	Pferde.	Hornvieh.	Schaafe.	Menschen.	Pferde.	Hornvieh.	Schaafe.	Menschen.	Pferde.	Hornvieh.	Schaafe.	Menschen.	Pferde.	Hornvieh.	Schaafe.	Menschen.	Pferde.	Hornvieh.	Schaafe.	Menschen.	Pferde.	Hornvieh.	Schaafe.
Nischne-Kainskaja.....		8	5			116	41			35									1162				1922	
Ustj-Tartasskaja		31				34				272	23			10	204							267	9544	294
Itkuljskaja.....					21	1616	208	642	9	515	72	207		20					905			17		
Wosnessenskaja						615					315								413					
Werchne-Kainskaja.....						667	206	260		304	47			581	192	204		24	999				429	
Kasanskaja																								
Werchne-Omskaja																								
Ubinskaja					Von 1858—1865 gegen 3 tausend Pferde und 200 Stück Hornvieh an der Сиб. Язва verloren. Von 1858—1863 jährlich 150—270 Köpfe. Jeder Bauer besitzt etwa 8—50 Pferde, 7—60 Hornvieh.																			

Bezirk (Wolostj).	1863.				1864.				1865.				1866.				1867.			
	Menschen.	Pferde.	Hornvieh.	Schaafe.	Menschen.	Pferde.	Hornvieh.	Schaafe.	Menschen.	Pferde.	Hornvieh.	Schaafe.	Menschen.	Pferde.	Hornvieh.	Schaafe.	Menschen.	Pferde.	Hornvieh.	Schaafe.
Nischne-Kainskaja.....		3	5															250	6	
Ustj-Tartasskaja										28							1	84		
Itkuljskaja	2	154	85		3	321	7		1	110								15		
Wosnessenskaja			30								263		1865—1867 verloren 38 Häuserbesitzer des Dorfes Schtscheglowa über 318 Pferde.				6	470	4	
Werchne-Kainskaja.....		59								288	37			19				263	88	
Kasanskaja			83															im Dorfe Belaja. 76	30	
																		im Dorfe Sichopritón. 180		
Werchne-Omskaja			1542 (an Sommerhitze.)																	
Ubinskaja			389		In Ubino 1858—1859 starke Seuche. Viele Menschen starben. 1860—1861 leichter. 62 0 63, 64, 65 leichter. 66, 67 schwerer.								Auf Tschórnyj myss hiess es, die Seuche sei dort alljährlich gewesen und 1868 das erste Jahr in welchem sie ausgeblieben.							

IV. Verschiedene unzusammenhängende Notizen aus meinem Reise-Taschenbuche.

Möglicher Weise könnten manche unter den hier folgenden Aufzeichnungen Diesem oder Jenem der es mit Sibirien zu thun hat von Nutzen sein. Ich lasse sie daher folgen statt sie der Vergessenheit zu übergeben, wie es wohl in jüngeren Jahren meine Gewohnheit gewesen.

Der Wandertrieb und die Kolonisation.

Auf Seite 12 habe ich der Einwanderer und des Dörfchens Kotschki erwähnt, als des glükklichsten Erdflekkens auf Gottes Erdboden den ich in meinem Leben getroffen. Voll von dem Anblikke endloser prachtvollster Wiesen, bestanden mit alten majestätischen Birken, und von dem Anblikke nicht weniger üppiger Felder, rief ich den Bewohnern des Dorfes Kotschki die mich empfingen, entgegen, sie seien doch überglükkliche Menschen, da es ihnen vergönnt sei ein solches Paradies zu bewohnen. Allerdings, hiess es, und mir antwortete aus ihrem Munde in den verschiedensten Modulationen das Echo meiner eigenen Anschauung. Bald waren um mich alle Bewohner des zwanzig und einige Häuser grossen Dorfes versammelt; nichsdestoweniger blieben sie einstimmig dabei dass ihnen nichts, gar nichts zu ihrem Glükke fehle. Als ich aber zuletzt den Versucher spielte und fragte ob sie denn einem Beamten keine Klage irgend welcher Art vorzubringen hätten, so hiess es nur: das Gebiet unseres Dorfes hat 25 Werste im Durchmesser; wie könnten wir das Alles jemals unter Pflug und Sense nehmen; Du und Dein Sohn, kommt und lasst Euch bei uns nieder! wir wollen Euch mit so viel Land ausstatten als ihr dessen irgend bedarft.

Das ist nun freilich nicht das gewöhnliche Lied das man in Sibirien singen hört. Die Tausende und aber Tausende von Bittschriften welche S. Kaiserliche Hoheit dort überall empfingen sprachen anders. Sibirien ist verrufen für die endlosen Klagen seiner Bewohner — gegründete und ungegründete — welche in manchen verwiesenen Federhelden ihre erwerbsüchtigen Beförderer und Winkel-Advocaten finden. Der Mann der Wissenschaft der dort reist und in höherem Range steht als die unmittelbarsten Verwaltungsbeamten mag sagen was er wolle, er kann sich den überall herandrängenden Klagen nicht entziehen. Ja, gerechtfertigte oder ungerechtfertigte Klagen, sie sind doch vollkommen in der Natur jener Verhältnisse gegründet.

Hier können die Leute es nicht glauben dass die Waldwildniss die doch der Schöpfer seit Urbeginn hat wachsen lassen, die seit Menschengedenken frei gewesen für jegliches der wenigen tüchtigen Menschenkinder die bereit sind sich der harten Winterarbeit zu unterziehen, dass dieser Urwald auf Befehl der Staatsregierung abgesperrt worden sein könne (p. 6) und seine Benutzung einer Abgabe unterliegen solle. Unterschleif muss das sein, rufen in vollster Entrüstung die des Unterschleifes Gewohnten, dabei des Betruges gedenkend, mit dem einst ein gewissenloser Beamter unter dem Vorwande die Holzflösse konfisziren zu

müssen, sie den Strom hinab zu seiner Brennerei forttrieb. Dort wollen wiederum die Anwohner der grossen Seen[1]) das kürzlich eingeführte Verpachten dieser Seen von Seiten des Staates als unerhörte Bedrükkung ansehen. Sie werden in ihrer Anschauungsweise bestärkt durch den sonderbaren Missgriff, dass Tobolsk seine Hälfte des Sees Tschaný vollkommen freigegeben, während Tomsk seinen Antheil in Pacht vergiebt. Der tomskische Landmesser der den Gränzstrich im See bestimmt hat, das sei der Verräther; so heisst es einstimmig. Wer weis zu welchen Executionen der Widerspänstigen es gediehen wäre, wenn nicht Krösus Astaschóv als Wohlthäter in weiter magischer Ferne, die Pacht überboten und eingezahlt hätte, durch welches Opfer es mit den Anwohnern des Tschaný beim Alten blieb. Aber selbst dieser günstige Umstand wekkt neue Zweifel über die Rechtmässigkeit der verlangten Steuern in dem Sinn der Argwöhnischen. Der Unmuth wird dadurch gesteigert dass der Pächter den zehnfachen Betrag der Pacht des Sartlam von den einzelnen Anwohnern dieses Sees erzwingt, welche der alten gewohnten Fastenspeise sich nicht zu entschlagen vermögen oder — worauf sie grossthun — nicht etwa mit Netzen sondern mit der Angel versucht haben verbotener Weise sich ihren Kochtopf zu füllen. Am dritten Orte wird Beschwerde geführt über den unerträglichen Drukk der Wegefrohne und die Käuflichkeit des beaufsichtigenden Beisitzers[2]), oder über die Unmöglichkeit wegen eines gestohlenen Pferdes oder wegen eines erschlagenen und beraubten Sohnes, der mit erworbenen Schätzen heimzukehren im Begriff war, sich sein Recht zu verschaffen. Es sei die Thätigkeit, hiess es, der aus eigenem Stande erwählten Dorf-Beamten durch Geschenke lahm gelegt worden[3]). Am vierten Orte stiess ich selbst auf die Leiche eines wandernden Bettlers die am Ende des Dorfes in besonderem Gebäude schon fast drei Monate die Luft verpestete, aber nicht bestattet werden durfte; wohl aber allnächtlich von doppelter Wache bewacht werden sollte. Sie war im Gebiete dieses Dorfes im April gefunden worden, und sollte, wie es schien, zu einem willkommenen Geschenke zu Gunsten der Polizeibehörde sich beleben. Kurz Hunderte von Klagen solcher Art hat man anzuhören wenn man mit den sibirischen Ansiedlern verkehrt und kann nicht umhin Vielem um so mehr Glauben zu schenken, als auch bisweilen die wohlthuende Anerkennung mit unterläuft, dass es seit einem Jahrzehend doch schon sichtlich heller zu werden begonnen habe. лѣтъ съ 10, начало просвѣтляться. Es steht das ganz offenkundig mit der Verbesserung der Beamten-Gehalte im Zusammenhange.

Die Missbräuche anlangend welche in entlegenen Gegenden so häufig und unvermeidlich sind, so könnte ihnen nur durch möglichste Verminderung der Anzahl örtlicher Behörden gesteuert werden, so wie durch möglichste Erhöhung der Gehalte derjenigen Beamten die unumgänglich nöthig sind. Bestimmte Vertrauens-Beamte aus der Umgebung des Hauptes der Verwaltung müssten von Zeit zu Zeit Rundreisen machen, um in allen Winkeln an Ort und Stelle sich persönlich von Allem zu unterrichten. Alle zufällige Gelegenheiten die sich

1) Tschany, Sartlam, Ubin.
2) отдаромъ — такъ отпустить.
3) земство, волость задарены.

durch Reisen von moralisch bewährten Aerzten, Gelehrten u. d. m. bieten, müssten für die Zurechtstellung der Ungesetzlichkeiten ausgenutzt werden. Zur Zeit meiner sibirischen Expedizion vor 25 Jahren hätte ich in dieser Richtung ausserordentlich nützlich sein können. Aber es ist bisher leider nicht Sitte sich und dem allgemeinen Besten auf diese Weise zu helfen.

Die ersten Anfänge einer Besteuerung nach europäischem Zuschnitte können nicht umhin oft viel mehr böses Blut zu machen als die Einnahme werth ist. In meinem Reisewerke habe ich auch mehrfach nachgewiesen dass in dieser Beziehung, sei es in Bezug auf Jagd, oder Akkerbau, oder Goldwaschen und Erzbau, in Sibirien periodisch immer wieder dieselben Missgriffe falschverstandener Staats-Oekonomie Platz gegriffen haben. Statt sich den Wohlstand zu Nutzen zu ziehen den eine an Bevölkerung und Kultur rasch wachsende fruchtbare Wildniss dem Staate an und für sich schon bietet, wird jeder aufkeimende Erwerbzweig alsbald mit einer Steuer belegt und dadurch oft ertödtet, wenigstens der schwunghaften Entwikkelung die Spitze abgebrochen. Als Hauptklage mehrer kleiner Städtchen am Irtysch kehrte z. B. der Umstand wieder dass man — dort in der werthlosen Wildniss — ihnen bei der jüngst vorgenommenen Vermessung jegliches Weideland genommen. Wie unzwekkmässig, wie unhistorisch! Allerdings böte eine gesunde Assoziazion dagegen sogleich ein Gegengift, aber eben in der Wildniss kann eine solche noch nicht da sein. Die Bürger von Omsk hatten die Schädlichkeit derselben Maassregel paralysirt durch Erstehen der ihnen abgenommenen 1200 Dessät. Weideland in Pacht, auf 12 Jahre für 8 Rub. und einige Kopeken jährlich. Welch' deutlicher Fingerzeig für Alle!

Nehmen wir zu solchen, in fernen schwachbevölkerten Wildnissen unvermeidlichen Leiden, die innere unstillbare Sehnsucht zum Schweifen in weite Fernen hinzu, welche das Leben in der Wildniss an und für sich schon nährt, so versteht man wie es der heranwachsenden Bevölkerung bald an gutem Salóg, d. i. an bequem gelegenem jungfräulichem Urboden zu Aekkern fehlt. Nach 3jähriger Ausnutzung bedarf solcher Salóg bis zehnjähriger Ruhe. Wird er dann als Perelóg wiederum aufgewühlt, so fehlt ihm doch schon die Frische der Jungfräulichkeit. Kein Ansiedler mag aber mit dem Gedanken zu schaffen haben, dem Boden durch Düngung das wieder zu geben was ihm genommen worden. Dann wäre er eben nicht mehr der Pionier der Kultur der er ist. Mit seinem Pfluge rükkt er, weiter und weiter, zum Dorfe hinaus, bis auf Entfernungen die nach den Begriffen europäischer Landwirthschaft vollkommen unsinnig sind, denn ich stiess auf Felder die bis 60 Werst von der nächsten Behausung, dem Wohnorte des Bebauers, abstanden. Im Kleinen ist er aber dessen schon von Kindesbeinen an gewohnt, da jedes Dorf von weitläufigen Umzäunungen umkreist ist, welche mitunter bis zehn Quadratwerste Land — die gemeinschaftliche Viehtrift des Dorfes — umschliessen. Nur ausserhalb dieser Viehtrift (poskótina) stehen die Felder. Natürlicher Weise endet dieses Vorgreifen der Felder in die Wildniss hinein damit, dass wenn dieselben zu geeigneten Gegenden führen, dort, und zwar in noch grösserem Abstande vom Dorfe Gebäude erstehen und so die «Saimka» gegründet ist. Die Gemeinden aber

widersetzen sich dem nicht selten, weil der Hinaustretende sich dadurch manchen Kommunallasten, zumal der Stellung von Schiessen, von gelegentlichen Naturalabgaben für Beamte u. d. m. entzieht. Daher man nicht selten von Solchen hört, die «ohne Erlaubniss« fortgegangen sind. Eine solche Abzweigung fand ich über 20 Werst weit vom Dorfe Rachwaolowa, auf der Landzunge Kaldej, jedoch im armseligsten Zustande. Den Gründer des Hauses hatte der Wandertrieb aus Westsibirien in die Barabá geführt. Hier war er bald wohlhabend geworden und zugleich der Wandertrieb um so stärker erwacht; er ging zum Kaldej, wo ich jetzt seine Söhne ganz verkommen antraf, ging trotz der sogar in der Barabá berufenen Fruchtbarkeit des Kaldej wieder weiter südostwärts, und verkam schliesslich. Das ist der Lebenslauf so Vieler desselben Gelichters.

Die Eingeborenen.

In Orenburg besuchte ich die Schule für Kirgisenknaben. Erfreulich waren die raschen Fortschritte, die Fähigkeiten, der aufgewekkte Geist dieser Steppensöhne. Doch wir haben der Beispiele schon nicht wenige gehabt welche beweisen dass das im mongolischen Schädel eingebettete Hirn dem des caucasischen Stammes vollkommen ebenbürtig ist.

Interessant war es, in dieser Schule, welche aus geistlichen und angesehenen, also auf Rasse haltenden Familien rekrutirt war, die in Europa schon verwischte Einheitlichkeit der Schädel- und Gesichtsbildung, in primitivster Reinheit, in Reihe und Glied neben einander aufgestellt zu sehen. Wie aus einem gemeinsamen Gusse derselben Form hervorgegangen standen sie da, und die persönlichen Abweichungen der Individuen traten gegen das Vorwalten des breiten mongolischen Typus ganz zurükk. Nnr ein einziger Knabe wich von den übrigen durch die hoch- und spitzköpfige Schädelbildung ab. Er wäre von mir unter anderen Umständen für einen Kalmükken gehalten worden. Jedenfalls stammte er auch aus kalmükkischem Blute.

Die nördlichsten Ausläufer der unter die russische akkerbautreibende Bevölkerung sich mischenden Kirgisen, sah ich in verschiedenen Dörfern der Barabá. Sie verdingen sich dort nicht nur als Viehhüther, sondern bleiben meistentheils auch schon den Winter über, indem sie sich dann mit Aufbrechen der Eislöcher behufs des Durchziehens der Netze ernähren. Ich sprach einen der sich aus der Steppe allgemach drei Frauen herbeigezogen hatte. Bei den russischen Ansiedlern standen die Kirgisen in gutem Leumund. Als ich ihnen keine Lust zu den schweren Arbeiten des Akkerbaues zutraute, hiess es dass solch' einer nicht nur dem russischen Arbeiter gleichkomme, sondern zu Zeiten wohl auch doppelt so viel leiste wie ein Russe, da er erpicht auf die Arbeit sei. Das System der Accord-Arbeit bewährt auch an diesen Nomaden seine Trefflichkeit.[1])

---

1) косить сердиты, hiess es; не только съ мужикомъ ровняется, но и въ двое накоситъ.

Bei freier Kost wurde der Kirgise mit je 3 Silb. Rub. für 100 Heuhaufen (Saden; копенъ) gelöhnt. Jeden Heuhaufen nimmt man dort zu 7 Pud schwer an. Wird die Zahlung etwa zur Winterzeit in Lebensmitteln vorgestrekkt, so verkleinert sich die Löhnung auf 2 Silb. Rub.

Trotz der Vorzüglichkeit der Akkord-Arbeit stiess

Je weiter von Omsk, auf dem Wege nach Semipalatinsk, desto mehr Kirgisengesichter mischen sich unter die Bewohner der Kosakkenstanitzen. Einzelne dann und wann am Irtysch aufstossende nomadische Kirgisenfamilien stellen hier das verkommene Gränzvolk vor. Dagegen die in den Dörfern sesshaft gewordenen Kirgisen grösstentheils in Diensten der akkerbautreibenden Ansiedler und Kosakken stehen. Die Weiber mit ihren weissen, über den Kopf geschlagenen Laken, deren Enden frei überhängen, machen einen angenehmen reinlichen Eindrukk. Unter der jungen Generazion zeigten eine Menge Mischlings-Gesichter das Verschmelzen des mongolischen und kaukasischen Stammes; wobei der mongolische Typus aber eben so oft die Uebermacht behält wie die Primitiv-Rassen es in der Viehzucht bewähren. Aber auch von der Regierung wird dieses Verschmelzen befördert, indem ich, durch manche mir auffallende in Kosakken-Uniform gehüllte Gesichter angeregt, auf meine Frage wiederholt die Antwort erhielt: gehört zu der Zahl der neugetauften Kirgisen, welche den Kosakken zugeschrieben worden.

In Omsk und Semipalatinsk sahen wir aber Tausende herbeigeströmter Kirgisen, welche nicht ermangelten daran zu erinnern dass der alte Glanz des Nomadenlebens inmitten der Steppe gleich wie vor Zeiten gedeihe. Wettrennen von mehr als einem halben Hundert Pferden, auf der unbarmherzigen Strekke von 30 Werst, Entführungen von Bräuten zu Pferde, Kameelrennen, Falkenjagden, mannhaftes Wettringen in halber Nakktheit, das mich in Innner-Asien allen Ernstes an die Athleten-Kämpfe der Römer erinnerte, werden abgehalten. Unter die Töne der Steppenkinder mischt sich schon die Musik der Telegraphendräthe (in Sibirien so treffend Struná, Saite, genannt) die im Winde summen. Wie lange wird es noch dauern bis auch in diesen Steppen an Stelle der jetzigen Kämpfer die Zeitungs-Athleten, in Morgen- und Abendblättern, ihr Spiel treiben werden?

Die Baschkiren mit denen wir es im Süd-Ural zu thun hatten liessen bald erkennen dass sie ein Mischlingsvolk sind. Nirgends verläugnete sich die tatarische Grundlage, sie sprach sich aber bald ziemlich rein aus, bald war sie mit den körperlichen Eigenthümlichkeiten der Mongolen (Kirgisen), bald mit denen der Finnen vermischt und häufig so sehr dass der Typus dieser beiden letzteren bald hier bald dort entschieden die Oberhand gewann. Ein paar Individuen unter ihnen stammten unbedingt von Bucharen oder Taschkentern her, deren sprechende Physiognomien sie, sogar mit Einschluss der Hautfarbe geerbt hatten.

Eine sehr interessante Bestätigung dieses Mischkarakters lieferten die Pferde der Baschkiren. Grossentheils waren es Thiere des Kirgisen-Schlages; dann zeigten sich auch Mischlinge aus der Verbindung mit finnischen Kleppern entstanden. Ein wüchsigerer, in Brust und Kreuz ungewöhnlich breiter Schlag, der bei den Baschkiren zwar zum Reiten benutzt wird, aber entschieden zum Fahrschlage gehört, könnte allerdings aus der Vermi-

ich aber doch auch auf Dörfer welche von ihr abgegangen waren, weil sie mit Vorausbezahlung sich verknüpfte und deshalb später oft ungenügend und namentlich nicht rechtzeitig genug ausgeführt wnrde. Man zog es vor, zur Heu- und Korn-Erndtezeit bei freier Kost einen Tagelohn von 30, ja sogar 35 Kop. zu zahlen.

schung der Obwinki des Permschen Gouvernements mit Kirgisen, zur Noth abgeleitet werden; doch darf die Vermuthung einer Beimischung fremdländischen Elementes, ja sogar englischen Blutes, nicht zurükkgewiesen werden.

Schmerzlich musste dem Menschenfreunde aus dem Munde höherer örtlicher Regierungsbeamten das harte Wort klingen dass dieses gutherzige, willige Volk zum Aussterben bestimmt sei.[1])

Wir dürfen hoffen dass diese traurige Wahrheit sich wird in andere Worte fassen lassen, und dadurch auch einen anderen Sinn gewinnen Die Baschkiren würden unfehlbar aufgerieben werden, wäre das alte anerkannt unzwekkmässige und aussaugende System beibehalten worden. Wir dürfen hoffen dass mit der neuen Ordnung der Dinge sie sich rasch dem Akkerbau zuwenden werden, dessen vielversprechende Anfänge sich mehrfach zeigten. Dann aber, und davon habe ich mich vielfach überzeugt, werden sie bei einer liebevollen Verwaltung sich keineswegs vermindern, im Gegentheile vermehren, aber freilich von der vordringenden Kultur aufgenommen, und mit den Trägern derselben verschmolzen werden. Dass die Baschkiren, wenn sie erst die süssen Gewohnheiten des Nomadenlebens abgethan haben, an Arbeitskraft anderen Volksstämmen nicht nachstehen, lehren die Beispiele der Kirgisen deren ich auf der vorigen Seite Erwähnung gethan, und die zahlreichen wenngleich bisher noch wenig ausdauernden Arbeiter in den Goldwäschen der Baschkiren-Länder.

Ferner besuchte ich auch die geringen Reste der Barabinzen welche in der Barabá, unter der richtigen Benennung der Tataren, ihrem Verschwinden entgegen gehen. Nicht nur die Steuerlisten und die überall sich wiederholenden Klagen dass die Lebenden mit der Last der Steuerzahlung für die Abgeschwundenen überbürdet seien, erweisen dass ihre Zahl immer mehr abnimmt, sondern noch deutlicher der Augenschein selbst. Von den früher vorhandenen 23 Tatarendörfern des Tandovskischen Bezirkes fand ich schon viele nicht mehr vor. Ausgestorben, oder in die übrigen Dörfer gezogen waren ihre Bewohner, so z. B., hiess es, in das Dorf Tandóvskija Júrty. Ich fuhr hin. Auch dieses Dorf, ihr Haupt-Sammelplatz, war ein jämmerlich elendes Nest, in welchem nur zwei gute Wohnhäuser allein noch standen; diese waren aber auch recht stattlich. Alle übrigen sahen Ruinen gleich und viele waren in der That nicht nur fensterlos sondern auch unbewohnt. Neben denselben waren einzelne jämmerliche Erd- und Rasenhütten aufgeworfen in welchen Heranzügler sich einquartiert hatten. Wie ein fürstlicher Sitz stach dagegen der Hof des Reichsten im Dorfe ab. Ausser seinem Wohnhause besass er, in regelmässiger Stellung um das Hauptgebäude herum, ein Nebenhaus für das Gesinde, 3 verschiedene Speicher, eine Küche, ein Haus für das Brodbakken und eine Badstube.

Die innere Einrichtung entsprach der vielgerühmten Tatarentugend; sie war sehr reinlich. Man präparirte eben Erdbeeren in ausserordentlich grossen Mengen. Sie wurden

---

1) обрѣчены на вымираніе.

durch ein Sieb gedrängt und das Durchgegangene in dünnen Schichten auf Bretter gestrichen dem heissen Sonnenscheine ausgesetzt. Es ist das die Mutter unserer Garten-Erdbeere (Frag. collina) welche allein und in ausserordentlicher Menge auf der Dammerde der Birkensteppen vorkommt. Unsere Felderdbeere wird, wie man mir sagte, nur in den Dünenwaldungen angetroffen.

Bei näherer Erkundigung ergab sich dass dieser Reichthum durch den Akkerbau begründet worden auf den sich dieser Barabinze, wider die althergebrachte Gewohnheit seiner Landsleute gelegt hatte. Doch ermittelte ich bald dass auch hier wieder die Wohlthäterschaft mitgewirkt hatte, welche sich in allen entlegenen Winkeln unseres Reiches mit der Empfehlung brüstet: hätte ich sie nicht gefüttert, so wären sie verhungert. Diese Herren Arbeitgeber reichen den lässigen Naturkindern allerdings die Hungerbrokken auf Schuld, um sie sich aber später hundertfältig zurükkerstatten zu lassen. Durch unbezahlbare Schulden welche laut Naturrecht bei den Primitivvölkern auch auf die Erben übergehen, werden die armen Hungerleider zu Sklaven geknechtet (Kabalá, sakabalítj). —

Vor Zeiten, ja noch zu Anfang dieses Jahrhunderts, waren die Barabinzen ein reiches Volk, obgleich ausser den Hermelinen nur noch in Rudeln vorkommende Wölfe ihre Jagdausbeute ausmachten, da sogar die Füchse schon selten geworden und Wildschweine, Rehe, so wie Antilopen gar nicht mehr vorkamen[1]). Nichtsdestoweniger ernährte die Barabinzen der Fischfang besser als jetzt, und sie fanden im Verkaufe von Bauwald an die Ansiedler eine Quelle des Wohlstandes, obgleich dieser Verkauf mit dem Preise von nur 2 S.R. für je 100 Stämme begann. Zu meiner Zeit zahlte man ihnen schon 30 Kop. Silb. für je einen Birkenstamm von $^5/_4$ Fuss Dikke. Man hatte aber auch so reissend in den Wald hinein gewirthscbaftet dass ich nur noch Jungwald ringsum sah, der aber durch seinen freudigen Wuchs das beste Zeugniss für meine auf Seite 20 vorgebrachte Behauptung gab, dass die Barabá ursprünglich eine Birkensteppe gewesen, und dort kein klimatisches Hinderniss dem Baumwuchse entgegenstehe. Uebrigens zieht man dort die Espe, der Birke, als Bauholz vor. Die aus Espen gezimmerten Häuser zeichnen sich durch ihr glänzendes Weiss aus, und stehen unter jenen klimatischen Verhältnissen wohl hundert Jahre. Nichtsdestoweniger behauptet die Kiefer auch dort ihre Rechte, und die zu den Sanddünen näher gelegenen Ortschaften ziehen es um so mehr vor, sich aus den Kieferforsten der abgelegensten Distrikte des Altaibezirkes ihren Bedarf an Bauholz zu verschaffen, als in den letzten Hungerjahren die Anwohner jener Forsten (Sawodskije) es nicht nur gestatteten, sondern auch beim Fällen mithalfen, und sich z. B. von dem Erzähler eines Falles nicht mehr als 5 Pud Mehl für den Balkenbedarf zu einem grossen Hause hatten zahlen lassen.

Als der Wald seinem Ende nahe war, begannen die Barabinzen ihr Land zu verkaufen. So stiess ich auf eine frische Ansiedlung im Angesichte der Tandóvskíje Júrty. Die

---

1) Zu Pallas Zeit schweiften die Antilopen noch bei Omsk umher und schwammen von der Kirgisischen Seite über den Irtysch um sich in der Barabá-Steppe auszubreiten. Sie kamen aber nie bis an dem Obj.

Bewohner derselben waren aus dem Dorfe Tandovskóje herübergezogen und hatten von den Tataren einen unübersehbaren Landstrich für 450 Silb. Rub. erstanden. Das Geld ist rasch verzettelt, und somit werden sich die bald heimathlosen Barabinzen zerstreuen müssen, arbeitsam werden, und in der akkerbauenden Bevölkerung aufgehen. Ein einziger betriebsamer Tatare hatte sich in Tandovskije Júrty auf das Ziegelstreichen gelegt; das Hundert roher Patzen zu dem hohen Preise von 60 Kop. verkaufend.

Am Ausflusse des Angurmánka aus dem Ubino-See suchte ich noch ein weit nördlicher gelegenes Tatarendorf, Tatárskoje, auf. Ich fand es leer, da die gesammte erwachsene männliche Bevölkerung ausgezogen war um sich am Anblikke des Grossfürsten, bei seiner Durchfahrt zu weiden. Auch in diesem Dorfe gab es einen reichen Mann und einen zweiten gehäbigen; alle übrigen waren armes Volk, das sich aber, weil in den letzten Nothjahren dem Verhungern preisgegeben, theilweise aus fernen, früher von Barabinzen bewohnten Gebieten um den reichen aussaugenden, aber doch wenigstens vor dem Verhungern bewahrenden Wohlthäter schaarte. Dieser war der Fischerei, der Gewohnheit seiner Väter, treu geblieben, hatte aber mit guter Berechnung den besten Theil der Fischerei des Ubino-Sees vom Staate gepachtet, und beutete dieselbe theils unmittelbar, theils durch Vergeben in Afterpacht aus. Seine zwei Frauen, eine alte und eine junge, fand ich beim Thee-Brauen. Sie hatten Besuch von einer Nachbarin. Auch das Haus dieses reichen Mannes war ganz kinderlos, obgleich man mich versicherte dass er mit der älteren seiner Frauen wohl 20 Kinder gehabt. Es seien aber alle, zumal an Pokken, ausgestorben. In einem zweiten Hause das ich besuchte war die noch junge Frau gleichfalls kinderlos. Hier lagen die Verhältnisse schon anders und offenbar dem primitiven Zustande dieser Barabinzen näher, als in Tandovskije Júrty. Die Fischerei nährte ihren Mann. Wölfe und Hermeline waren noch häufiger als südlich der Heerstrasse; Füchse noch in Menge vorhanden; dann und wann zeigte sich wohl auch ein sibirischer Iltis (kolonók), ein Bär, ein Rennthier, ein Elenn. Hasselhühner wurden in Menge erbeutet. Holz gab es noch in so grosser Menge, dass die Barabinzen hier Niemand etwas in den Weg legten kostenfrei zu hauen so viel er nöthig hatte. Aber weder zu dem Holz, noch auch zum Landkaufe gab es dort Liebhaber.

Die weiter östlich nahe der Heerstrasse bei Kargátskij Vorpost gelegenen Terenijskija Júrty konnte ich leider nicht besuchen. Offenbar befanden sich die Barabinzen dort in einem noch weiter vorgerükkten Stadium der Entwikkelung als in den Tandovskija. Die Zeiten jämmerlicher Existenz waren überstanden; statt auszusterben, wie es früher der Fall gewesen, fingen sie dort an sich wieder zu vermehren. Sie hatten sich nämlich ernstlich auf den Akkerbau gelegt, und prosperirten, einstimmiger Aussage zufolge, vortrefflich.

Am oberen Omj stiess ich auf ein paar Familien Ostjaken. Es waren die südlichsten Vorposten, deren Jagdgebiet hier mit dem der Barabinzen zusammenstiess; auch sagten ihnen die Barabinzen nach, dass sie, als ausschliesslichere Jäger, zur Ausrottung der Elenne am meisten beigetragen hätten. Diesen unglücklichen Eingeborenen, deren Hauptstamm

sogar am Obj dem Aussterben durch Elend, durch die Laster vordringender Kultur in Gestalt von Brandwein und Syphilis, und durch Blattern entgegengeht, steht die Verwaltung so rathlos gegenüber, dass sie vor nicht langen Jahren im Begriffe war, auf den Entwurf eines solcher Wohlthäter einzugehen, deren ich oben erwähnt habe. Er schlug nichts mehr und nichts weniger vor, als dass die Regierung ihm die ganze Nazion der Ostjaken in eine Art ungebundenen Pacht-Verhältnisses vergeben möchte.

Am Omj bestand die eine Ostjaken-Familie aus 4, die zweite aus 3 Häuptern. Zur ersteren gehörten der Mann, 3 Weiber und 1 Kind; zur zweiten der Mann nebst 2 Weibern. Die letzten Ueberbleibsel ihrer Kinder waren im selben Frühjahre von den Blattern hingerafft worden. Trotz ihres nördlichen Aufenhalts-Ortes hatten sie kein Haus. Drei winzige Kähne waren der Verbleib jeder Familie. Auf diesen führten sie alle ihre Habe so wie ihre boshaften Hunde mit sich. Ausser den Birkenrollen die zur Zeltbekleidung dienten, hatten sie noch Vorräthe von Birkenbork und beschäftigten sich mit Anfertigung von Geschirren aus diesem Borke, für die Ansiedler. Vorräthe an getrokkneter Karauschen, ein Sakk, mit Fellen des sibirischen Iltis (kolonók), ein Schwanen- und ein Elennfell — das war Alles was sie aus der Wildniss in das Dorf Balmánka mit sich brachten, um es grösstentheils rasch in Brandwein zu vertrinken. Ist Alles hin, dann erhalten sie Brandwein auf Schuld, mit der Bedingung diese Schuld mit Heuarbeit abzutragen. Auch ihnen rühmten die Ansiedler nach dass sie in der Heu-Arbeit oft mehr leisteten als Russen.

Ihre Weiber verstanden nur wenig russisch, aber ein Wort war ihnen ausserordentlich geläufig: Wosmi, nimm! Immer wieder hörte ich dieses Wort sich wiederholen; immer kleiner wurde der Haufe, ihr Nahrungs-Vorrath an Karauschen. Ansiedler, Beamte, kurz ein Jeder der diesen Kindern der Wildniss begegnet veranlasst sie zu diesem Wörtchen, und die Kinder der Wildniss lassen sich willig, ja scheinbar ohne Bedauern plündern.

Indem ich auch ein Wort über die Kosakken sagen will, muss ich leider aussprechen dass die Kosakken Südwestsibiriens in jeglicher Hinsicht gegen die Orenburgischen- und Ural-Kosakken ungünstig abstechen. Sie sind schlechtere Reiter, viel schlechter beritten und viel schlechtere Landwirthe. So unangenehm der Eindrukk auch war den die Orenburg- und Ural-Kosakken in ihrer Häuslichkeit machten, wenn die edlen Vaterlandsvertheidiger in seidenen und halbseidenen mitunter gesteppten bucharischen Schlafrökken die bis zu den Hakken reichen, daher schlurrten, so oft sie auch zu Hause den grossen Herrn spielten, der seine Knechte die weiten Felder bearbeiten lässt, während er, tändelnd und schwatzend auf der Bank vor seiner Wohnung sitzt, darauf wartend dass die Zeit doch verstreichen möge; so tüchtig und männlich waren sie doch bei der Hand wenn es galt zwei ja drei Stationen weit die flüchtigen Postgespanne unermüdlich zu geleiten. Viele von ihnen hatten noch in neuster Zeit geholfen Taschkent zu erobern. Die sogenannten städtischen Kosakken Nord- und Ostsibiriens hatte ich auf meinen früheren Wanderungen achten, schätzen und bewundern gelernt. Aber ich erinnere mich nicht, jemals ein so verkommenes, faules Volk gesehen zu haben als die Kosakken der sogenannten bittersalzigen Linie, zwischen Petro-

pawlovsk und bis in die unmittelbare Nähe von Omsk. Auf der 2ten Station von Omsk (Wjselok Kurganskij) auf der ich einen Tag liegen blieb um bessere Einsicht zu gewinnen, sah ich diese Leute, von früh morgens an, zu 4, 5 und 6 Mann sich auf den Bänken vor ihren Häusern sonnen. Ein paar junge Burschen die ich zum Dorfe hinaus mitnahm um einen Versuch zu machen einige Erdhöhlengräber mit Hülfe von Wasser aus ihren Bauen hervorzutreiben, waren so erzfaul dass der eine sogleich fortblieb, und zwar war er auf dem Wege zu dem nicht hundert Schritte entfernten See schon am Vormittage ruhig eingeschlafen. Der Zustand der etwa 30 Häuser des jämmerlichen Dorfes entsprach solcher Trägheit vollkommen. Ueberdiess waren die Leute durch die Beulenseuche vollständig demoralisirt, welche ihnen im vorigen Sommer von 80 Pferden nur 5 übrig gelassen hatte. Dennoch müssten sie im Wohlstande leben können, da die Seuche ihr Hornvieh verschont und sie mit Land reich ausgestattet sind. Auf jedes Haus fallen etwa 60 Dessätinen Land; also drei Mal so viel als auf die hier angesiedelten Bauern. Es müssen ihre Vorfahren gewesen sein welche die heisse aber in der ganzen Welt dennoch heissersehnte Arbeitszeit der Heu- und Korn-Erndte mit dem Namen Stráda, strádnaja porá, die Leidenszeit, belegt haben.

Nachschrift.

Der Original-Bericht der auf p. 34 erwähnten Scheksna-Commission ist mir erst nach fast vollendetem Drukke dieser Abhandlung zugekommen. Indem ich bedaure dass ich denselben nicht vor meinem Ausfluge habe benutzen können, gewährt es mir reichliche Befriedigung oben stehende Notizen zufälliger Weise zu einer Zeit angefertigt zu haben, in welcher sie den hochwichtigen Bemühungen der Medicinal-Direction in Betreff der Beulenseuche, als Material zu Gebote gestellt werden können.

Aus jenem Original-Berichte schöpfe ich übrigens die Bestätigung dessen was ich oben angeführt habe, in Betreff der Meinung dass vorübergehende Entsendungen von Thier-Aerzten für die Zeit der Seuchenherrschaft kaum mehr sind als Scheinmaassregeln; dass Trokkenlegung der Krankheitsheerde am wesentlichsten helfen würde; dass die hauptsächlich nur sporadisch wirkende Anstekkung, lediglich in bösartigen Krankheitsheerden grössere Ausdehnung zu gewinnen vermag u. d. m.

Auf meiner Karte ist durch die punktirte Linie welche die Südost-Ekke des Tschany-See's erreicht, die Gränze des Bergwerksbezirkes (vergl. p. 33.) angegeben.

In Bezug darauf was p. 35. berührt worden, muss ich auf die Comptes rendus der Akademie zu Paris (1869, № 2.) hinweisen, aus denen hervorgeht dass die Beulenseuche in der Auvergne sogar «mal des montagnes» heisst.

Auch von dort her werden: ein Procent Phenylsäure zum Getränke als Vorbauungsmittel, und je 10 Grammes Phenylsäure in 1 Litre Wasser als Heilmittel gerühmt. Es bestätigt also der Westen den Erfolg den wir in Russland mit Kreosot gehabt haben. (vgl. p. 43).

Bodenarten der Barabá, gesammelt von A. v. Middendorff im Sommer 1868, analysirt von Prof. Dr. C. Schmidt in Dorpat, März — April, 1869.

I.

Halbinsel Kaldej im See Tschaný. Fruchtbarer Untergrund 1′ tief. Hellgelber grosser sandiger Thonklumpen ca. 4 Kilogramm. schwer, durch Schlämmen leicht und scharf in

{ 48,12% fein vertheilten lange suspendirt bleibenden Thonmergel I. α. und
{ 51,88% rasch niederfallenden Sand und gröbern Kies I. β.

zerfallend.

Mit Chlorwasserstoffsäure starke Kohlensäure-Entwickelung.

Die Bestimmung des Chlors und der Schwefelsäure geschah durch mehrstündiges fractionirtes Auskochen von je 50 Grammen lufttrocknen Bodens mit je 2 Litres Wasser in grossen Platinschaalen, Eindampfen der Filtrate und succesive Füllung mit Silber- und Barytsalpeter, die der Phosphorsäure mittels molybdänsauren Ammoniaks, aus der Salpetersäurelösung von je 50 Grammen isolirter trockner Schlämmprodukte, die der Titansäure durch Schmelzen besonderer Portionen mit saurem schwefelsaurem Kali, die der Vanadinsäure aus besondern Schmelzen mit Soda und Salpeter durch Fällen mit Quecksilbernitrür. Da der Chlor- und Schwefelsäuregehalt sehr gering war, so wurde derselbe aus dem Gesammtboden (α + β) nach Maassgabe des Procentgehaltes der Schlämmprodukte auf beide letztern repartirt. Für die Zuordnung der in Geissler's Apparate direkt bestimmten Kohlensäure-Mengen der einzelnen Schlämmprodukte an Kalk, Magnesia, Eisen- und Manganoxydul, wurde das Verhältniss als maassgebend zu Grunde gelegt, in dem diese 4 Basen in die kohlensaure Lösung übergiengen. In Ermangelung direkterer Bestimmungsmethoden erscheint diese Gruppirungs-Methode am naturgemässesten; sie hat den Vortheil zugleich das Verhältniss anzuzeigen, in dem die Bicarbonate der genannten 4 Basen in die Quellen dieses Bodenbereiches und die aufsaugenden Wurzelfasern der Pflanzendecke übergehen.

	100 Th. lufttrockner Boden zerfallen durch Schlämmen in:		(α+β). Summe in 100 Th. Boden.	100 Th. Thon I. α.	100 Th. Kies I. β.	In kohlensaurem Wasser lösliche Bestandtheile von 100 Th. Boden α+β.
	48,12 Thon. α.	51,88 Kies. β.				
Chlor Cl	0,004	0,005	0,009	0,009	0,009	0,009
Schwefelsäure SO_3	0,007	0,007	0,014	0,014	0,014	0,014
Phosphorsäure PO_5	0,066	0,061	0,127	0,138	0,118	0,042
Kohlensäure CO_2	6,256	0,616	6,872	13,001	1,187	3,923
Kali KO	0,903	0,915	1,818	1,877	1,764	—
NaO NaO	0,467	0,628	1,095	0,970	1,210	—
Kalk CaO	8,371	1,040	9,411	17,396	2,005	4,503
Magnesia MgO	1,682	0,149	1,831	3,496	0,287	0,336
Eisenoxyd Fe_2O_3	2,690	0,529	3,219	5,591	1,020	0,018
Manganoxyd Mn_2O_3	0,096	0,062	0,158	0,199	0,120	0,012
Thonerde Al_2O_3	6,629	2,912	9,541	13,775	5,612	—
Titansäure TiO_2	0,090	0,059	0,149	0,188	0,114	—
Vanadinsäure VdO_3	0,054	0,027	0,081	0,113	0,052	—
Kieselsäure in ClH und NaO löslich	7,389	3,912	11,301	15,355	7,541	0,046
» SiO_2 (β.) in ClH und NaO unlöslich, in FH löslich	11,394	9,639	21,033	23,677	18,578	—
» SiO_2 (γ.) in FH unlöslich Quarz		29,403	29,403		56,675	—
Summe	46,098	49,964	96,062	95,799	96,306	—
Wasser, organische Substanz, Verlust	2,022	1,916	3,938	4,201	3,694	—
	48,120	51,880	100,000	100,000	100,000	—

Mit gleichzeitiger Berücksichtigung des Schlämmresultats erhält man daraus folgende Uebersicht der mineralogischen Gruppirung:

	100 Th. lufttrockner Boden zerfallen durch Schlämmen in:		100 Th. Boden (α+β).	100 Th. Thon I. α.	100 Th. Kies I. β.	In kohlensaurem Wasser lösliche Bestandtheile von 100 Th. Boden α+β.
	48,12 Thon. α.	51,88 Kies. β.				
Kohlensauren Kalk CaO, CO_2*)	12,823	1,262	14,085	26,648	2,433	8,041
Kohlensaure Magnesia MgO, CO_2	1,127	0,111	1,238	2,341	0,214	0,706
Kohlensaures Eisenoxydul FeO, CO_2	0,038	0,004	0,042	0,079	0,007	0,025
Kohlensaures Manganoxydul MnO, CO_2	0,025	0,003	0,028	0,052	0,005	0,017
Phosphorsauren Kalk 3 CaO, PO_5	0,145	0,134	0,279	0,301	0,258	0,092
Summe der Carbonate und Phosphate	14,158	1,514	15,672	29,421	2,917	8,881
Silicate, organische Substanzen, Wasser, (Rest), Verlust	33,962	50,366	84,328	70,579	97,083	—
	48,120	51,880	100,000	100,000	100,000	—

*) Behufs bequemern Vergleichs mit ältern Bodenuntersuchungen nach Berzelius's Formulirung.

Quarz, die Silicate, Brauneisenstein, Titaneisen, Vanadineisen, organische Substanzen (Wurzelreste etc.) enthalten.

	Schlämmprodukte von 100 Th. Boden.		100 Th. Boden ($\alpha + \beta$).	100 Th. Thon I. α.	100 Th. Kies I. β.
	48,12 Thon. α.	51,88 Kies. β.			
Kali KO	0,903	0,915	1,818	1,877	1,764
Natron NaO	0,467	0,628	1,095	0,970	1,210
Kalk (Rest) CaO	1,112	0,260	1,372	2,310	0,502
Magnesia (Rest) MgO	1,145	0,096	1,241	2,380	0,185
Eisenoxyd (Rest) Fe_2O_3	2,664	0,526	3,189	5,534	1,015
Manganoxyd (Rest) Mn_2O_3	0,079	0,060	0,143	0,165	0,117
Thonerde Al_2O_3	6,629	2,912	9,541	13,775	5,612
Titansäure TiO_2	0,090	0,059	0,149	0,188	0,114
Vanadinsäure VdO_3	0,054	0,027	0,081	0,113	0,052
Kieselsäure (α) SiO_2 lösl. in ClH u. NaO.	7,389	3,912	11,301	15,355	7,541
» SiO_2 (β) in ClH u. NaO unlöslich, in FH löslich	11,394	9,639	21,033	23,677	18,578
» SiO_2 (γ, Quarzkies), in FH unlösl.		29,404	29,404		56,675
Chlor Cl	0,004	0,005	0,009	0,009	0,009
Schwefelsäure SO_3	0,007	0,007	0,014	0,014	0,014
Organ. Substanz, Wasser, Verlust	2,025	1,916	3,938	4,212	3,695

Die Carbonate bestehen demnach vorherrschend aus kohlensaurem Kalk im höchst fein vertheilten Zustande, so dass beim Schlämmen der bei weitem grösste Theil desselben mit dem Thone suspendirt bleibt. Der Thon I, α. enthält ca. 11 mal so viel Erdcarbonate als der Schlämmrückstand (Kies) I, β., dagegen nur etwas mehr phosphorsauren Kalk, als Beweis, dass die eingemengten Apatit- und Phosphorittheilchen minder fein vertheilt und von grösserer Dichtigkeit sind.

Der Silicatrückstand, nach Abzug des Brauneisensteins, Titaneisens, Vanadineisens und Quarzes, enthält im suspendirten Thone α. mikroskopisch erkennbare Talk- und Glimmerblättchen, im Kiesrückstande β. Quarz- und Feldspath-Fragmente. Erstrer ist dem entsprechend relativ reicher an Kali, Kalk und Magnesia, letzterer an Natron. Auf gleichen Thonerdegehalt als Einheit bezogen, e thält der Thon α. ca. $^2/_5$ des Kali-, $^1/_3$ des Natron-Gehaltes vom Kiesrückstande β., ein Beweis, dass die Kaolinbildung sehr weit fortgeschritten und die ausgewaschenen Alkalien durch Kalk und Magnesia ersetzt worden sind.

	Auf 100 Th. Thonerde Al_2O_3 enthält der		Sauerstoffgehalt.		Relativer Sauerstoffgehalt, den Sauerstoff der Thonerde = 3 gesetzt.	
	Thon I. α.	Kies I. β.	Thon I. α.	Kies I. β.	Thon I. α.	Kies I. β.
Kali KO	13,63	31,43	2,313	5,335	0,149	0,343
Natron NaO	7,04	21,56	1,815	5,555	0,117	0,357
Kalk CaO	16,77	8,94	4,791	2,556	0,308	0,164
Magnesia MgO	17,28	3,30	6,914	1,319	0,444	0,085
Thonerde Al_2O_3	100,00	100,00	46,693	46,693	3	3
Lösliche Kieselsäure α. SiO_2	111,47	134,37	59,057	71,190	3,794	4,574
Unlösliche Kieselsäure β. SiO_2	171,88	331,04	91,064	175,384	5,851	11,268

Demnach ist das Sauerstoffverhältniss der Monoxyde, Thonerde und Kieselsäure summarisch:

Sauerstoff der	MO		Al_2O_3		SiO_2α.
Thon I, α.	1,018	:	3	:	3,794
Kies I, β.	0,949	:	3	:	4,574

Das Sauerstoffverhältniss der Monoxyde zur Thonerde ist bei beiden Schlämmprodukten, dem Thone α., wie dem Kiese β., nahe zu das des Orthoclases. Im Grossen und Ganzen, abgesehen von der weitern mineralogischen Gliederung jedes Schlämmproduktes für sich, überwiegt die Aufnahme alkalischer Erden bedeutend über die Auswaschung der Alkalien. Letztere, der eigentliche Kaolinisirungsprocess der Feldspathe des Muttergesteins der Baraba, dürfte ersterer, d. h. der Aufnahme alkalischer Erden behufs der Talk-, Glimmer- und Kali «Kalk» Hydro-silicat (Zeolith)-Bildung unmittelbar vorausgegangen sein, z. Th. sogar gleichzeitig stattgefunden haben. Es ist offenbar ein noch gegenwärtig stetig fortschreitender Process, der dem Analytiker an gleicher Stelle nach Jahrtausenden ein in gleicher Richtung weiter zersetztes Produkt liefern wird.

II.

Jarki («Ярки») frischer Absturz im See-Niveau, Tschaný See. Hellbräunlicher Sand, mit Wasser angeschlämmt weniger plastisch als I. Mit Chlorwasserstoffsäure schwächere Kohlensäure-Entwicklung, dunklere Lösung. Durch Schlämmen werden erhalten:

28,16% aufgeschlämmter Thonmergel II, α.
71,84% niederfallender Kies β.

100,00 Th. lufttrockner Boden II.

	100 Th. lufttrockner Boden zerfallen durch Schlämmen in:		II. (α+β). Summe in 100 Th. Boden.	100 Th. Thon II. α.	100 Th. Kies II. β.	In kohlensaurem Wasser lösliche Bestandtheile von 100 Th. Boden. II. (α+β).
	28,16 Th. Thon α.	71,84 Th. Kies β.				
Chlor Cl	0,002	0,004	0,006	0,006	0,006	0,006
Schwefelsäure SO_3	0,002	0,005	0,007	0,007	0,007	0,007
Phosphorsäure PO_5	0,032	0,068	0,100	0,113	0,095	0,051
Kohlensäure CO_2	1,386	1,638	3,024	4,921	2,280	1,732
Kali KO	0,708	1,425	2,133	2,513	1,984	—
Natron NaO	0,285	0,508	0,793	1,012	0,707	—
Kalk CaO	1,871	2,511	4,382	6,646	3,495	2,109
Magnesia MgO	0,683	1,195	1,878	2,427	1,663	0,059
Eisenoxyd Fe_2O_3	1,707	2,745	4,452	6,061	3,821	0,012
Manganoxyd Mn_2O_3	0,049	0,017	0,066	0,173	0,024	0,007
Thonerde Al_2O_3	4,585	8,600	13,185	16,284	11,971	—
Titansäure TiO_2	0,082	0,199	0,281	0,292	0,277	—
Vanadinsäure VdO_3	0,030	0,068	0,098	0,106	0,095	—
Kieselsäure α. SiO_2, in ClH u. NaO lösl.	6,337	8,690	15,027	22,503	12,096	0,029
» β. in ClH u. NaO unlöslich, in FH löslich	8,006	40,214	48,220	28,431	55,976	—
» γ. in FH unlöslich. Quarz						
Summe	25,765	67,887	93,652	91,495	94,497	—
Wasser, organische Substanz, Verlust	2,395	3,953	6,348	8,505	5,503	—
	28,160	71,840	100,000	100,000	100,000	—

Mineralogische Gruppirung mit Berücksichtigung des Schlämmresultats. Es enthalten:

	Schlämmprodukte von 100 Th. Boden.		100 Th. Boden. (α+β.)	100 Th. Thon II. α.	100 Th. Kies II. β	In kohlensaurem Wasser lösliche Bestandtheile von 100 Th. Boden.
	28,16 Th. Thon. α.	71,84 Th. Kies. β.				
Kohlensauren Kalk CaO CO_2	3,006	3,561	6,575	10,700	4,957	3,766
Kohlensaure Magnesia MgO CO_2	0,099	0,117	0,217	0,353	0,163	0,124
Kohlensaures Eisenoxydul FeO CO_2	0,013	0,015	0,028	0,045	0,021	0,017
Kohlensaures Manganoxydul MnO CO_2	0,008	0,010	0,018	0,030	0,014	0,010
Phosphorsauren Kalk 3CaO, PO_5	0,070	0,149	0,218	0,247	0,207	0,111
Summe der Carbonate und Phosphate	3,196	3,852	7,056	11,375	5,362	4,028
Silicate, organ. Subst., Wasser, Verlust etc.	24,964	67,988	92,944	88,625	94,638	95,972
	28,160	71,840	100,000	100,000	100,000	—

Der aus Brauneisenstein, Titaneisen, Vanadineisen, Quarz, Silicaten der Feldspathgruppe, Glimmer, organischen Substanzen (Wurzelresten) etc. bestehende Rest, nach Abzug der Carbonate und Phosphate, enthält:

	Schlämmprodukte.		100 Th. Boden.	100 Th. Thon II.	100 Th. Kies II.
	28,16 Thon. α.	71,84 Kies. β.	(α + β.)	α.	β.
Kali KO	0,708	1,425	2,133	2,513	1,984
Natron NaO	0,285	0,508	0,793	1,012	0,707
Kalk (Rest) CaO	0,150	0,436	0,582	0,520	0,607
Magnesia (Rest) MgO	0,636	1,139	1,775	2,259	1,586
Eisenoxyd (Rest) Fe_2O_3	1,698	2,735	4,433	6,030	3,807
Manganoxyd (Rest) Mn_2O_3	0,043	0,011	0,054	0,152	0,015
Thonerde Al_2O_3	4,585	8,600	13,185	16,284	11,971
Titansäure TiO_2	0,082	0,199	0,281	0,292	0,277
Vanadinsäure VdO_3	0,030	0,068	0,098	0,106	0,095
Kieselsäure α. SiO_2, in ClH und NaO löslich	6,337	8,690	15,027	22,503	12,096
» β. in FH lösl., in ClH u. NaO unlösl.	8,006	40,214	48,220	28,431	55,976
» γ. in FH unlösl. Quarzkies					
Chlor Cl	0,002	0,004	0,006	0,006	0,006
Schwefelsäure SO_3	0,002	0,005	0,007	0,007	0,007
Organische Substanz, Wasser, Verlust	2,395	3,953	6,348	8,505	5,503

Auch bei diesem Boden überwiegt der Thon den kohlensaurem Kalk bedeutend, so dass der aufgeschlämmte Theil desselben II. α. als «kalkiger Thonmergel» in der üblichen Bodenterminologie zu bezeichnen ist. Der Thon II. α. ist bedeutend ärmer an kohlensaurem Kalk, als der I. α., dagegen enthält der Kies II. β. mehr Kalksteinfragmente, als Kies I. β. Die übrigen Differenzen ergeben sich aus den Tabellen selbst. Die geringere Plasticität des Bodens II. findet in den Resultaten der Schlämmanalyse ihre Erklärung. Auf gleiche Mengen Kies = 100 bezogen, enthält:

Boden I. 92,75 Thon I. α.
» II. 39,20 » II. β.

letzterer II. demnach kaum halb so viel Thon als ersterer I. Sowohl Thon als Kies II. α u. β sind bedeutend reicher an Eisenoxydhydrat als I. α u. β, was sich schon an der Farbe leicht erkennen lässt. Verdünnte Chlorwasserstoffsäure entfärbt beide Bodenarten fast vollständig; der grösste Theil des Eisenoxydes ist demnach, als Brauneisenstein, dem Thone und Feldspathgrunde mechanisch beigemengt. Sowohl Thon als Kies II. α u. β, enthalten mehr Phosphorsäure als I. α u. β.; Kies II. β. ist grobkörniger und setzt sich rascher beim Schläm-

men ab, als I. β. Reducirt man Alkalien, alkalische Erden und Kieselsäure auf gleichen Thonerdegehalt = 100, so erhält man

	Thon II. α.	Kies II. β.	Sauerstoffgehalt.		Relativer Sauerstoffgehalt, den O der $Al_2O_3 = 3$ gesetzt.	
			II. α.	II. β.	II. β.	II. α.
Kali KO	15,43	16,57	2,620	2,813	0,168	0,181
Natron NaO	6,21	5,91	1,602	1,522	0,103	0,098
Kalk CaO	3,19	5,07	0,912	1,449	0,059	0,093
Magnesia MgO	13,87	13,25	5,549	5,299	0,357	0,341
Thonerde Al_2O_3	100,00	100,00	46,693	46,693	3	3
Kieselsäure α. löslich	138,19	101,05	73,213	53,534	4,704	3,440

Demnach ist das Sauerstoffverhältniss der Monoxyde, Thonerde und Kieselsäure α summarisch

Sauerstoff der	MO	:	Al_2O_3	:	SiO_2 α.
Thon II. α.	0,687	:	3	:	4,704
Kies II. β.	0,713	:	3	:	3,440

Sowohl Thon II., als Kies II. β. enthalten im Silicatrückstande auf gleiche Thonerde-Mengen weniger Monoxyde, als in I. α und β. Die Kaolinisirung des Thons II. α., d. h. die Auswaschung der Alkalien, ist gleich weit fortgeschritten, dagegen der Ersatz des Kali's und Natron's durch Kalk und Magnesia viel geringer als in II. α.

Dagegen ist der Kiesrückstand II. β. absolut und relativ reicher an Alkalien, die Feldspathfragmente desselben weniger zersetzt als in I. β.

III.

Halbinsel Kaldej des Tschaný See's, 9′ tiefer Untergrund von I. Hellgelber Lehmklumpen, sehr ähnlich I. Mit Wasser angeschlämmt viel plastischer als II., etwas weniger, als I. ergiebt

43,97% Thon III. α.
56,03% Kies III. β.

100 Th. Boden

Beide Schämmprodukte mit Chlorwasserstoffsäure wie I. α. und β. Kohlensäure entwickelnd.

	Schlämmprodukte. III.		100 Th. Boden.	100 Th. Thon III.	100 Th. Kies III.	In kohlensaurem Wasser lösliche Bestandtheile v. 100 Th. Boden III. (α+β.)
	43,97 α.	56,03 β.	(α+β.)	α.	β.	
Chlor Cl	0,003	0,003	0,006	0,006	0,006	—
Schwefelsäure SO_3	0,004	0,005	0,009	0,009	0,009	—
Phosphorsäure PO_5	0,056	0,049	0,105	0,128	0,087	—
Kohlensäure CO_2	4,769	0,578	5,347	10,846	1,032	4,285
Kali KO	0,876	0,826	1,702	1,991	1,474	—
Natron NaO	0,482	0,816	1,298	1,097	1,456	—
Kalk CaO	6,670	0,983	7,653	15,168	1,754	5,080
Magnesia MgO	1,375	0,211	1,586	3,128	0,377	0,255
Eisenoxyd Fe_2O_3	2,399	0,454	2,853	5,457	0,810	0,016
Manganoxyd Mn_2O_3	0,056	0,044	0,100	0,128	0,079	0,011
Thonerde Al_2O_3	6,082	3,303	9,385	13,833	5,895	—
Titansäure TiO_2	0,103	0,088	0,191	0,234	0,157	—
Vanadinsäure VO_3	0,045	0,043	0,088	0,102	0,077	—
Kieselsäure α. SiO_2 löslich	8,174	3,089	11,263	18,590	5,512	0,061
» β. in FH löslich	9,732	45,054	54,786	22,134	80,410	—
» γ. FH unlöslich. Quarz						
Summe	40,826	55,546	96,372	92,851	99,135	—
Wasser, organische Substanz, Verlust	3,144	0,484	3,628	7,149	0,865	—
	43,970	56,030	100,000	100,000	100,000	—

Mineralogische Gruppirung mit Berücksichtigung des Schlämmprocesses; es enthalten:

	Schlämmprodukte von 100 Th. Boden. III.		100 Th. Boden III. (α + β.) Summe.	100 Th. Thon III. α.	100 Th. Kies III. β.	In kohlensaurem Wasser lösliche Bestandtheile v. 100 Th. Boden III. (α+β.)
	43,97 Th. Thon. α.	56,03 Th. Kies. β.				
Kohlensauren Kalk CaO CO_2	10,095	1,224	11,319	22,959	2,185	9,071
Kohlensaure Magnesia MgO CO_2	0,609	0,072	0,681	1,385	0,129	0,535
Kohlensaures Eisenoxydul FeO CO_2	0,024	0,003	0,027	0,053	0,005	0,022
Kohlensaures Manganoxydul MnO CO_2	0,018	0,002	0,020	0,040	0,004	0,016
Phosphorsauren Kalk 3CaO, PO_5	0,123	0,106	0,229	0,279	0,190	0,096
Summe der Carbonate und Phosphate	10,869	1,407	12,276	24,716	2,513	9,740
Silicate, organische Substanzen, Wasser, Verlust etc.	33,101	54,623	87,724	75,284	97,487	90,260

Der mineralogisch wie I. und II. gruppirte Rest nach Abzug der Carbonate und Phosphate enthält

	Schlämmprodukte von 100 Th. Boden.		100 Th. Boden III. (α + β.) Summe.	100 Th. Thon III. α.	100 Th. Kies III. β.
	43,97 Th. Thon α.	56,03 Th. Kies β.			
Kali KO	0,876	0,826	1,702	1,991	1,474
Natron NaO	0,482	0,816	1,298	1,097	1,456
Kalk (Rest) CaO	0,950	0,240	1,190	2,160	0,428
Magnesia (Rest) MgO	1,078	0,176	1,254	2,452	0,315
Eisenoxyd (Rest) Fe_2O_3	2,390	0,452	2,842	5,435	0,807
Manganoxyd (Rest) Mn_2O_3	0,044	0,043	0,087	0,100	0,076
Thonerde Al_2O_3	6,082	3,303	9,385	13,833	5,895
Titansäure TiO_2	0,103	0,088	0,191	0,234	0,157
Vanadinsäure VdO_3	0,045	0,043	0,088	0,102	0,077
Kieselsäure α. SiO_2, in ClH u. NaO lösl.	8,174	3,089	11,263	18,590	5,512
» β. SiO_2, in ClH u. NaO unlösl., in FH löslich	9,732	45,054	54,786	22,134	80,410
» γ. SiO_2, in FH unlösl. (Quarzkies)					
Chlor Cl	0,003	0,003	0,006	0,006	0,006
Schwefelsäure SO_3	0,004	0,005	0,009	0,009	0,009
Organische Substanz, Wasser, Verlust	3,144	0,484	3,628	7,149	0,865

Aus dieser Uebersicht ergiebt sich, dass der 9′ tiefe Untergrund III. der Uebereinstimmung in Farbe, Plasticität, Verhalten gegen Säuren entsprechend, mit dem Obergrund I. aus 1′ Tiefe entnommen nahezu identisch ist. Diese Gleichartigkeit zeigt sich auch beim Behandeln mit kohlensaurem Wasser, die bei allen 4 Bodenarten durch 24-stündiges Einleiten überschüssiger Kohlensäure in je 10 Grammen mit 1,5 Litres Wasser aufgeschlämmten lufttrockenen Bodens (α + β) ausgeführt wurde. Nach 24-stündigem Absetzen in den hohen wohl verkorkten Woulf'schen 2 Litres-Flaschen, deren ½ Liter Luftrest über dem kohlensauren Wasser vollständig durch den bedeutenden Kohlensäure-Ueberschuss verdrängt worden war, wurde ein Liter klarer Lösung sorgfältig mittelst eines Glashebers abgesogen und sofort der Analyse unterworfen.

Die Constitution der Silicate ergiebt sich annähernd gleich I.; die Reduktion der Alkalien, alkalischen Erden und durch Chlorwasserstoffsäure abspaltbaren Kieselsäure α. auf gleichen Thonerdegehalt = 100 ergiebt:

	III. α. Thon.	III. β. Kies.	Sauerstoffgehalt.		Relativer Sauerstoffgehalt, den O der $Al_2O_3 = 3$ gesetzt.	
			III. α.	III. β.	III. α.	III. β.
Kali KO	14,39	25,01	2,443	4,244	0,157	0,273
Natron NaO	7,93	24,70	2,043	6,364	0,131	0,409
Kalk CaO	15,62	7,26	4,461	2,074	0,287	0,133
Magnesia MgO	17,73	5,34	7,090	2,137	0,455	0,137
Thonerde Al_2O_3	100,00	100,00	46,693	46,693	3	3
Kieselsäure löslich α. SiO_2	134,39	93,50	71,198	49,537	4,575	3,183

Das summarische Sauerstoffverhältniss der Monoxyde, Thonerde und durch Chlorwasserstoffsäure abspaltbaren Kieselsäure α. ist demnach:

Sauerstoff der	MO	:	Al_2O_3	:	SiO_2 α.
Thon III. α.	1,030	:	3	:	4,575
Kies III. β.	0,952	:	3	:	3,183.

IV.

«Troitzkische Fabrik» («Троицкій заводъ») bei Kainsk am Om-Flusse. Hellgelber Thon, mit gleichförmigem Untergrunde, die Probe zur Analyse aus $1\frac{1}{2}'$ Tiefe, unfruchtbarer Boden. Mit Wasser angeschlämmt viel zähplastischer als I., II. und III., kein Wasser durchlassend. Schlämmprodukte lufttrocken:

71,78% Thon α.
28,22% Kies β.

der Kies IV. β. mit Chlorwasserstoffsäure stärker brausend als die frühern I., II. und III. β., der Thon IV. α. dagegen schwächer als I. und III. α., stärker als II. α.

	Schlämmprodukte. IV.		100 Th. lufttrockener Boden. (α + β.)	100 Th. Thon IV. α.	100 Th. Kies IV. β.	In kohlensaurem Wasser lösliche Bestandtheile v. 100 Th. Boden IV. (α + β.)
	71,78 Thon. α.	28,22 Kies. β.				
Chlor Cl	0,003	0,001	0,004	0,004	0,004	0,004
Schwefelsäure SO_3	0,006	0,002	0,008	0,008	0,008	0,008
Phosphorsäure PO_5	0,051	0,008	0,059	0,071	0,028	0,021
Kohlensäure CO_2	5,033	1,464	6,497	7,012	5,188	3,296
Kali KO	1,364	0,542	1,906	1,901	1,920	—
Natron NaO	0,851	0,393	1,244	1,185	1,393	—
Kalk CaO	6,955	1,842	8,797	9,690	6,527	4,024
Magnesia MgO	2,194	0,544	2,738	3,056	1,928	0,112
Eisenoxyd Fe_2O_3	3,999	1,180	5,179	5,571	4,181	0,014
Manganoxyd Mn_2O_3	0,053	0,002	0,055	0,074	0,071	0,008
Thonerde Al_2O_3	8,129	3,066	11,195	11,325	10,864	—
Titansäure TiO_2	0,130	0,047	0,177	0,181	0,167	—
Vanadinsäure VO_3	0,086	0,033	0,119	0,120	0,117	—
Kieselsäure α. durch ClH abspaltbar	12,420	3,484	15,904	17,303	12,346	0,108
» β. durch ClH nicht abspaltbar, in FH löslich	26,464	14,170	40,634	36,869	50,212	—
» γ. in FH unlöslichen Quarzkies						
Summe	67,738	26,778	94,516	94,370	94,954	—
Wasser, organische Substanz, Verlust	4,042	1,442	5,484	5,630	5,046	—
	71,780	28,220	100,000	100,000	100,000	—

Mineralogische Gruppirung des Bodens und seiner Schlämmprodukte; es enthalten:

	Schlämmprodukte von 100 Th. Boden. IV.		100 Th. Boden IV. (α + β.)	100 Th. Thon IV. α.	100 Th. Kies IV. β.	In kohlensaurem Wasser lösliche Bestandtheile von 100 Th. Boden.
	71,78 Thon. α.	28,22 Kins. β.				
Kohlensauren Kalk CaO CO_2	10,970	3,192	14,162	15,288	11,312	7,186
Kohlensaure Magnesia MgO CO_2	0,359	0,104	0,463	0,500	0,370	0,235
Kohlensaures Eisenoxydul FiO CO_2	0,028	0,008	0,036	0,039	0,029	0,020
Kohlensaures Manganoxydul MnO CO_2	0,016	0,005	0,021	0,022	0,017	0,011
Phosphorsauren Kalk 3CaO, PO_5	0,111	0,017	0,128	0,155	0,061	0,046
Summe der Carbonate und Phosphate	11,484	3,326	14,810	16,004	11,789	7,498
Silicate, organische Substanzen, Wasser, Verlust	60,296	24,894	85,190	83,996	88,211	92,502

Der Rest, Brauneisenstein, Titaneisenstein, Vanadineisen, Quarz und Silicate, nach Abzug der Carbonate und Phosphate, enthält:

	Schlämmprodukte von 100 Th. Boden.		100 Th. Boden. IV. (α+β.)	100 Th. Thon IV. α.	100 Th. Kies IV. β.
	77,78 Thon. α.	28,22 Kies. β.			
Kali KO	1,364	0,542	1,906	1,901	1,920
Natron NaO	0,851	0,393	1,244	1,185	1,393
Kalk (Rest) CaO	0,750	0,045	0,795	1,045	0,159
Magnesia (Rest) MgO	2,022	0,494	2,516	2,817	1,752
Eisenoxyd (Rest) Fe_2O_3	3,979	1,174	5,153	5,544	4,161
Manganoxyd (Rest) Mn_2O_3	0,042	0,017	0,059	0,058	0,060
Thonerde Al_2O_3	8,129	3,066	11,195	11,325	10,864
Titansäure TiO_2	0,130	0,047	0,177	0,181	0,167
Vanadinsäure VdO_3	0,086	0,033	0,119	0,120	0,117
Kieselsäure α., durch ClH abspaltbar	12,420	3,484	15,904	17,303	12,346
» β. durch ClH nicht abspaltbar, in FH löslich	26,464	14,170	40,634	36,869	50,212
» γ. in FH. unlöslichen Quarzkies					
Chlor Cl	0,003	0,001	0,004	0,004	0,004
Schwefelsäure SO_3	0,006	0,002	0,008	0,008	0,008
Organische Substanz, Wasser, Verlust	4,042	1,442	5,484	5,630	5,046

Die Unfruchbarkeit dieses Bodens findet in seiner chemischen Constitution keine völlig genügende Erklärung. Wie schon aus der Farbe ersichtlich, sind alle 4 Bodenproben so arm an organischen Resten, dass die Bestimmung desselben die darauf verwendete Arbeit nicht gelohnt hätte. Von einer Schwarzerde («Черноземъ») - Bildung, wie in der waldfreien Steppenregion Südrusslands ist hier keine Spur vorhanden. Eben so unbedeutend ist, nach annähernden Bestimmungen durch Glühen mit Natron-Kalk, der Stickstoffgehalt. Der Phosphorsäure-Gehalt des Gesammtbodens IV., wie seiner Schlämmprodukte ist allerdings bedeutend geringer, kaum halb so gross, als der der 3 erstern, doch möchte ich diesem Umstande allein den grossen Unterschied der Ertragsfähigkeit nicht zuschreiben. Es kommt als zweites wesentliches Moment die physikalische Beschaffenheit hinzu. Die feine Vertheilung des Schlämmsatzes IV. β., der kaum in der üblichen Bedeutung des Wortes als «Kies» bezeichnet werden kann, macht diesen Boden trotz geringern Thonerde-Gehalts doch schwerer Wasser durchlassend und schwerer für die Pflanzenwurzeln durchdringlich als die 3 ersteren. Mit Wasser angeschlämmt sedimentirt und filtrirt derselbe langsamer durch Papier oder Filzgewebe als die fruchtbareren I., II. und III. Ob und wie weit letztere Betheiligung stattfindet, liesse sich an Ort und Stelle bei Regen-

güssen und nach der Frühjahrs-Schneeschmelze leicht im Grossen beobachten. Die als «Pleen» bezeichneten unfruchtbaren Thonboden des mittlern Livlands, inmitten der fruchtbarsten durch gröberen Granitkies aufgelockerten, natürlich drainirten Flachsbodenregionen, bieten analoge Verhältnisse dar. Stagnirt das Wasser auf denselben länger, bei gleichzeitiger Muldenform, so beginnt alsbald Hochmoorbildung, Vermoosung und Vertorfung. Wären Quarzsand und Silicate dieses Bodens nicht so fein zermalmt, so würde derselbe trotz geringern Phosphorsäuregehalts als I., II. und III. doch wesentlich bessere Erträge geben, als in seinem gegenwärtigen höchst fein geschlämmten Znstande. Dieser grossartige Schlämmprozess, dem die nordosteuropäischen und nordasiatischen Sedimentärbildungen ihren Ursprung verdanken, lässt sich in allen Zwischenstufen vortrefflich auf den Cornwaller Kaolin-Schlämmwerken, der Umgegend von St. Austell, verfolgen. Die Vegetation ist hier bei guter Superphosphat- oder Knochenmehldüngung nur da günstig, wo gröberer Quarzkies eingemengt ist; je feiner letztrer bis zum schliesslich unfühlbaren Mehl und Schlamm wird, desto geringer werden die Ernten.

Constitution der Silicate IV. α. und β. auf gleichen Thonerdegehalt = 100 bezogen:

	IV. Thon. α.	IV. Kies. β.	Sauerstoffgehalt.		Relativer Sauerstoffgehalt, den O der $Al_2O_3 = 3$ gesetzt.	
			IV. α.	IV. β.	IV. α.	IV. β.
Kali KO	16,79	17,67	2,849	3,000	0,183	0,193
Natron NaO	10,46	12,82	2,696	3,304	0,173	0,212
Kalk CaO	9,23	1,46	2,636	0,418	0,169	0,027
Magnesia MgO	24,87	16,13	9,950	6,451	0,639	0,414
Thonerde Al_2O_3	100,00	100,00	46,693	46,693	3	3
Kieselsäure löslich α. SiO_2	152,79	113,64	80,948	60,207	5,201	3,868

Das summarische Sauerstoffverhältniss der Monoxyde, Thonerde und α. SiO_2 ist demnach

Sauerstoff der	MO	:	Al_2O_3	:	SiO_2
Thon IV. α.	1,164	:	3	:	5,201
Kies IV. β.	0,846	:	3	:	3,868.

Das grobe Grantgeröll an einem Punkte des Nordufers des Tschany Sees erwies sich im Ganzen mit dem Kiesrückstande beim Schlämmen der 4 Bodenarten übereinstimmend, ärmer an Thon und Feldspathgrus, reicher an kohlensaurem Kalk, phosphorsaurem Kalk, Titaneisen und Quarz. Der Vanadinsäure- und Mangangehalt ist nicht besonders bestimmt worden, der qualitativen Vorprüfung nach viel geringer als in den 4 Bodenarten, deren Thone α. gleichfalls reicher daran waren als die bezüglichen Kiese β. Beide sind der Rubrik «Thonerde» (Ammoniak-Niederschlag minus direkt durch Uebermangansäure bestimmtem Eisenoxyde beigefügt worden. Die Kohlensäure, Phosphorsäure und Titansäure sind direkt wie in den 4 Bodenarten und deren Schlämmprodukten bestimmt worden.

Durch Schlämmen zerfällt der Rückstand von der Behandlung mit verdünnter (10%) Chlorwasserstoffsäure in aufgeschlämmte Silicate und weit überwiegenden Quarzgrant, die sich leicht und vollständig mechanisch sondern lassen. Der Glühverlust nach Abzug der direkt bestimmten Kohlensäure beträgt nicht über 0,5% Wasser und Spuren organischer Substanzen. Es ergaben in dieser Weise

100 Theile lufttrockenen Grantgerölles

Wasser plus organischen Substanzen	0,492
Kohlensäure	9,300
In verdünnter Chlorwasserstoffsäure lösliche Basen	14,329
» » unlösliche flockig aufgeschlämmte Silicate (Thon)	3,922
» » unlöslichen sich rasch absetzenden Quarz-Grant	71,957
	100,000

Die Bauschanalyse ergiebt, nach Aufschliessung der Silicate mit Fluorwasserstoffsäure, in 100 Theilen lufttrockenen Geröllgrants:

		davon in ClH löslich
Kali KO	1,160	0,107
Natron NaO	0,904	0,129
Kalk CaO	10,502	10,307
Magnesia MgO	1,219	0,999
Eisenoxyd Fe_2O_3	1,692	0,782
Thonerde Al_2O_3 incl. Spur { Manganoxyd Mn_2O_3 / Vanadinsäure VdO_3 }	5,425	0,804
Titansäure TiO_2	0,295	—
Phosphorsäure PO_5	0,319	0,319
In Fluorwasserstoff lösliche Kieselsäure SiO_2	24,026	1,287
In FH unlöslichen Quarzgrant	44,666	—

		davon in ClH löslich
Kohlensäure CO_2	9,300	9,300
Wasser und organische Substanzen	0,492	0,492
	100,000	24,526

Mit Berücksichtigung des Uebergangsverhältnisses von Kalk und Magnesia in die verdünnte Chlorwasserstoffsäurelösung erhält man folgende mineralogische Gruppirung.

In 100 Theilen lufttrockenen Geröllgrants:

Kohlensauren Kalk	18,41
Kohlensaure Magnesia	2,10
Kohlensaures Eisenoxydul	0,27
Apatit, Quarz, Thon, Feldspath, Glimmer, Titaneisen	78,73

Auf 100 Theile Thonerde (incl. Manganoxyd und Vanadinsäure) als Einheit bezogen enthalten

	a) die durch Chlorwasserstoffsäure spaltbaren Silicate	*b*) die durch Chlorwasserstoffsäure nicht spaltbaren Silicate	Sauerstoffgehalt. *a*)	*b*)
Kali	22,79	13,31	3,87	2,26
Natron	16,77	16,04	3,42	4,13

die Bauschanalyse ergiebt dieses Verhältniss:

	c)	Sauerstoffgehalt.
Kali	21,38	3,63
Natron	16,66	4,29

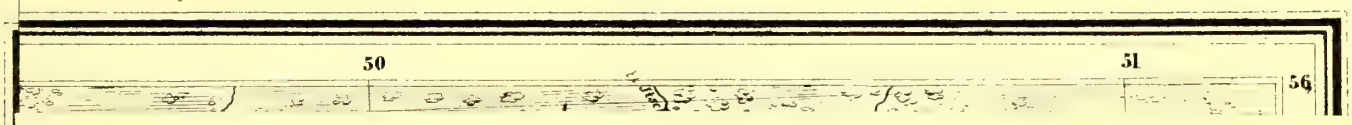
Die grössern Rollsteine am Nordufer des Tschaný See's sind Sinterkalk, durch Infiltration kohlensauren Kalkes in den von Pflanzenwurzeln durchsetzten Grant gebildet. Sie sind sehr mannigfaltig gestaltet, 1 bis 140 Grammen schwer, nierenförmig bis ellipsoidisch, mitunter sphenoidisch, mit Kalkspath-Incrustationen und Stalactiten bedeckt. Die Oberfläche ist von einer 0,05 bis 0,1 Mm. dünnen Schicht Eisenoxydhydrat mehr oder minder rothbraun gefärbt, die sich als firnissartiger zuweilen glänzender Ueberzug, ähnlich den Meteorit Ueberzügen, in die Falten und Risse hineinerstreckt und durch Eisenspathoxydation an den Einmündungsstellen Eisenbicarbonat führender Quellen gebildet sein dürfte. Diese grössern Kiesstalactiten lassen beim Durchschlagen mitunter Drusenräume mit kleinen Kalkspath-Rhomboedern und Skalenoedern sowie dazwischen liegendem locker verkit

tetem oder losem Kies I., IV. β. erkennen. 50 — 90 Grammen schwere Conglomerate von Nierenform hinterlassen selten mehr als 3—6 Grammen Kies und Thon. Sie enthalten:

	74	bis	81%	kohlensauren Kalk.
	0,7	»	0,9	kohlensaure Magnesia.
	0,3	»	0,6	kohlensaures Eisenoxydul
	0,19	»	0,12	Titansäure acq. 0,44 bis 0,28% Titaneisen.
	0,16	»	0,11	Phosphorsäure acq. 0,35 bis 0,24% Apatit.
24,2% Eis, 17% Quarz, Thon, Feldspath, Glimmer =	6,2	»	4,6	Thonerde.
	2,8	»	1,6	Eisenoxyd.
	0,51	»	0,38	Kalk.
	0,58	»	0,39	Natron.
	4,6	»	3,9	(α) Kieselsäure der durch ClH spaltbaren Silicate.
	8,1	»	5,4	(β u. γ) Kieselsäure, in FH löslichen SiO_2 und Quarz.
	1,8	»	0,9	Wasser.
	100		100	

Ein solcher 42 Grammen schwerer Rollstein z. B. enthielt in 100 Theilen:

Kohlensauren Kalk CaO, CO_2	78,45	
Kohlensaure Magnesia MgO, CO_2 . . .	0,90	
Kohlensaures Eisenoxydul FeO, CO_2.	0,63	
Titaneisen, (à 56% Fe_2O_3)	0,42	= 0,18 Titansäure.
Apatit (à 55% CaO)	0,26	= 0,11 Phosphorsäure.
Quarz, Feldspath, Thon, Glimmer . .	19,34	
	100,000	


50
51
56

DIE BARABÁ

——— Grenze des Kreises Kainsk.

Maasstab

15 Werst = 1 englischen Zoll

15 Werst

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIe SÉRIE.
TOME XIV, N° 1.

DE

DINOTHERIORUM GENERE

ELEPHANTIDORUM FAMILIAE ADJUNGENDO

NEC NON

DE ELEPHANTIDORUM GENERUM CRANIOLOGIA COMPARATA.

SCRIPSIT

Johannes Friedricus Brandt.

Lu le 18 février 1869.

ST.-PÉTERSBOURG, 1869.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg,
MM. Eggers et Cie, H. Schmitzdorff, et Jacques Issakof;

à Riga,
M. N. Kymmel;

à Leipzig,
M. Léopold Voss.

Prix: 35 Kop. = 12 Ngr.

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE.
TOME XIV, N° 2.

UNTERSUCHUNGEN

ÜBER DIE

GATTUNG DER KLIPPSCHLIEFER
(HYRAX HERM.)

BESONDERS

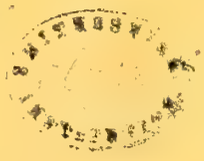
IN ANATOMISCHER UND VERWANDTSCHAFTLICHER BEZIEHUNG

NEBST

BEMERKUNGEN ÜBER IHRE VERBREITUNG UND LEBENSWEISE.

VON

Johann Friedrich Brandt,
Mitgliede der Akademie.



(Mit 3 Tafeln.)

Lu le 29 octobre 1868.

ST.-PÉTERSBOURG, 1869.
Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg,	à Riga,	à Leipzig,
MM. Eggers et Cie, H. Schmitzdorff, et Jacques Issakof;	M. N. Kymmel;	M. Léopold Voss.

Prix: 1 Rbl. 30 Kop. = 1 Thlr. 13 Ngr.

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE.
TOME XIV, N° 3.

VERLAUF DER CHYLUSBAHNEN
IM DÜNNDARME.

VON

Th. Zawarykin,
Adjunct-Professor der Kaiserlichen medico-chirurgischen Akademie zu St. Petersburg.

(Mit 2 Tafeln).

Présenté le 10 décembre 1868.

ST.-PÉTERSBOURG, 1869.
Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg,	à Riga,	à Leipzig,
MM. Eggers et Cie, H. Schmitzdorff, et Jacques Issakof;	M. N. Kymmel;	M. Léopold Voss.

Prix: 30 Kop. = 10 Ngr.

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE.
TOME XIV, N° 4.

SERTUM TIANSCHANICUM.

BOTANISCHE ERGEBNISSE

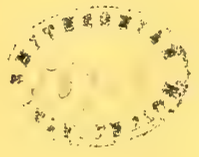
EINER REISE IM MITTLEREN TIAN-SCHAN.

VON

Baron **Fr. v. d. Osten-Sacken**

UND

F. J. Ruprecht.



Présenté le 6 Mai 1869.

ST.-PÉTERSBOURG, 1869.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg,
MM. Eggers et Cie, H. Schmitzdorff, et Jacques Issakof;

à Riga,
M. N. Kymmel;

à Leipzig,
M. Léopold Voss.

Prix: 60 Kop. = 20 Ngr.

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE
TOME XIV, N° 5.

ÜBER DIE EMBRYONALHÜLLE
DER
HYMENOPTEREN- UND LEPIDOPTEREN-EMBRYONEN.

VON

M. Ganin.

(Mit 1 Tafel.)

Lu le 29 octobre 1868.

ST.-PÉTERSBOURG, 1869.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg, MM. Eggers et Cie, H. Schmitzdorff, et Jacques Issakof;

à Riga, M. N. Kymmel;

à Leipzig, M. Léopold Voss.

Prix: 30 Kop. = 10 Ngr.

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE.
TOME XIV, N° 6.

SYNOPSIS DER VIPERIDEN,

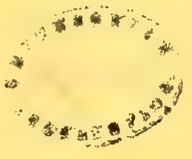
nebst Bemerkungen

ÜBER DIE GEOGRAPHISCHE VERBREITUNG DIESER GIFTSCHLANGEN-FAMILIE.

VON

Dr. Alexander Strauch,
Mitgliede der Akademie.

(Mit zwei Kupfertafeln.)



Lu le 8 Avril 1869.

ST.-PÉTERSBOURG, 1869.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg,
MM. Eggers et Cie, H. Schmitzdorff, et Jacques Issakof;

à Riga,
M. N. Kymmel;

à Leipzig,
M. Léopold Voss.

Prix: 1 Rbl. 35 Kop. = 1 Thlr. 15 Ngr.

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE.
TOME XIV, N° 7.

STUDIEN ÜBER DIE WANDERBLÖCKE

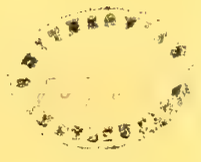
UND DIE

DILUVIALGEBILDE RUSSLANDS.

VON

G. v. Helmersen,
Mitgliede der Akademie.

(Mit 10 Tafeln.)



Lu le 10 décembre 1868.

ST.-PETERSBOURG, 1869.
Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg,
MM. Eggers et Cie, H. Schmitzdorff, et Jacques Issakof;

à Riga,
M. N. Kymmel;

à Leipzig,
M. Léopold Voss.

Prix: 2 Rbl. = 2 Thlr. 7 Ngr.

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE.
TOME XIV, N° 8.

STUDIEN

ÜBER DIE

ENTWICKELUNG DER ECHINODERMEN UND NEMERTINEN.

VON

Dr. Elias Metschnikoff.

Mit 12 Kupfertafeln.

(*Lu le 18 mars 1869.*)

ST.-PETERSBOURG, 1869.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg,
MM. Eggers et Cie, H. Schmitzdorff, et Jacques Issakof;

à Riga,
M. N. Kymmel;

à Leipzig,
M. Léopold Voss.

Prix: 1 Rbl. 70 Kop. = 1 Thlr. 27 Ngr.

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE
TOME XIV, N° 9 ET DERNIER.

DIE BARABÁ

VON

A. v. Middendorff,
Ehren-Mitgliede der Akademie.

(Mit einer Karte.)

ST.-PÉTERSBOURG, 1870.
Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg,	à Riga,	à Leipzig,
MM. Eggers et Cie, H. Schmitzdorff, J. Issakoff et A. Tscherkessoff;	M. N. Kymmel;	M. Léopold Voss

Prix: 80 Kop. = 27 Ngr.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01769 5495